

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-230803

(43)Date of publication of application : 24.08.2001

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

(21)Application number : 2000-036693

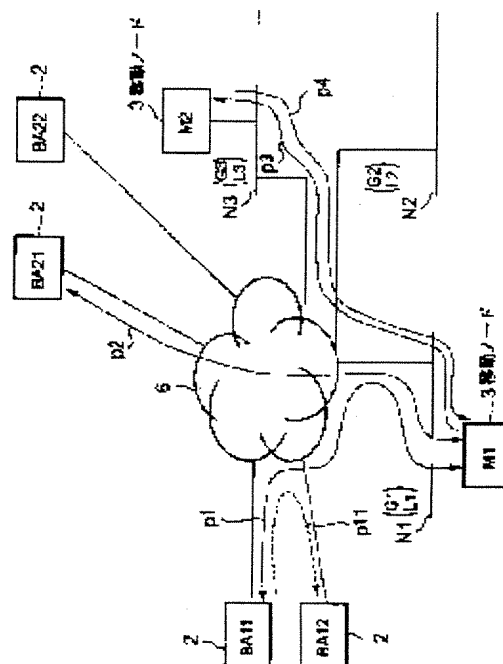
(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 15.02.2000

(72)Inventor : ISHIYAMA MASAHIRO
INOUE ATSUSHI**(54) POSITION IDENTIFIER MANAGEMENT UNIT AND MOBILE COMPUTER, AND POSITION IDENTIFIER MANAGEMENT METHOD AND POSITION IDENTIFIER PROCESSING METHOD****(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a position identifier management method by which the redundancy of a management unit at a current position of a mobile computer can be enhanced so as to reduce a protocol overhead.

SOLUTION: A mobile node M1 informs a server BA11 in charge of the mobile node M1 about binding information including a compatible node identifier (= virtual mobile warrant general network identifier + node identifier) and a compatible position identifier (= mobile warrant real network identifier in a mobile destination network + node identifier) when the mobile node M1 moves. A mobile node M2 informs a server BA21 about the information. When the node M1 communicates with the node M2 and an end address of a packet addressed to the node M2 is designated by the compatible node identifier, the node M1 acquires the binding information from a binding server BA21 in charge of the node M2 and uses the end address of the packet for the compatible position identifier and transmits the packet by using the end address for the compatible position identifier of its own node.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 03.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3688547

[Date of registration] 17.06.2005

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] With the compatible node identifier who specifies this migration computer as a meaning about the migration computer which is location identifier management equipment for supporting the migration on the network of a migration computer, and self-equipment makes an administration object A storage means to memorize the binding information containing the compatible location identifier which pinpoints the location on the network of this migration calculating machine uniquely, A registration means to register this binding information into said storage means when the registration demand of the binding information about a migration calculating machine which self-equipment makes an administration object is received, If the binding information about the migration calculating machine set as the object of an inquiry is memorized by said storage means when the inquiry of binding information to the migration calculating machine which self-equipment makes an administration object is received Location identifier management equipment characterized by having a transmitting means to transmit this binding information to the inquiry origin.

[Claim 2] When said registration demand is received and the transmitting person of said registration demand who received detects that it is a migration computer A means to make the binding information included in said registration demand register into said storage means after this registration demand attests that it is a thing from a just migration calculating machine, If other location identifier management equipments which make an administration object said migration computer which is the transmitting person of said registration demand exist when it is attested that said registration demand which received is a thing from a just migration computer A means to transmit a registration demand of these contents to these other location identifier management equipments, and when said registration demand is received, When the transmitting person of said registration demand who received detects that they are other location identifier management equipments Location identifier management equipment according to claim 1 characterized by having further a means to make the binding information included in said registration demand register into said storage means after this registration demand attested that it was a thing from just location identifier management equipment.

[Claim 3] Said transmitting means is location identifier management equipment according to claim 1 characterized by transmitting binding information including the same compatible node identifier as the compatible node identifier contained in said inquiry to said inquiry origin.

[Claim 4] For said location identifier management equipment, said binding information is location identifier management equipment according to claim 1 characterized by having further a means to eliminate said binding information to which said expiration date went out also including registration time of day and an expiration date.

[Claim 5] With the 1st imagination network identification child assigned to the migration computer to which the compatible node identifier of said migration computer moves a network top It is what consists of a node identifier who specifies the migration computer concerned as a meaning. The compatible location identifier of said migration computer Location identifier management equipment according to claim 1 characterized by being what only the migration computer assigned to the network which the migration computer concerned connected becomes

from the 2nd usable network identification child and said node identifier.

[Claim 6] With the compatible node identifier who consists of a node identifier who specifies the 1st imagination network identification child assigned to the migration computer which is a migration computer which moves in a network top, and moves in a network top, and a self-computer as a meaning The 1st storage means which memorizes the binding information containing the compatible location identifier which only the migration computer assigned to the network which the self-computer connected becomes from the 2nd usable network identification child and the node identifier of this self-computer, With the compatible node identifier who consists of a node identifier who specifies these other migration computers as a meaning with the 1st imagination network identification child assigned to the migration computer which moves in a network top about other one migration computer which serves as a communications partner at least The 2nd storage means which memorizes the binding information containing the compatible location identifier which only the migration computer assigned to the network which these other migration computers connected becomes from the 2nd usable network identification child and the node identifier of these other migration computers, A decision means to judge whether said binding information is used in transmission or reception of a packet, The migration computer characterized by having a conversion means to perform conversion between said compatible node identifier in a transmitting packet or a receive packet, and said compatible location identifier when it is judged that said binding information is used.

[Claim 7] Said decision means is a migration computer according to claim 6 characterized by judging it as what performs said conversion by said conversion means when the destination address of the packet which transmits is specified by said compatible node identifier at the time of transmission of a packet.

[Claim 8] When judged as what performs said conversion with said decision means at the time of transmission of a packet, said conversion means After acquiring said compatible location identifier corresponding to said compatible node identifier who shows the destination address of said packet which transmits The migration computer according to claim 7 characterized by making it the compatible location identifier which this acquired the destination address of the this packet which transmits, and making the starting point address of this packet into the compatible location identifier of the self-computer memorized by said 1st storage means.

[Claim 9] Said decision means is a migration computer according to claim 6 characterized by judging it as what performs said conversion by said conversion means when each always point address of the packet which received is specified by said compatible location identifier at the time of reception of a packet.

[Claim 10] When judged as what performs said conversion with said decision means at the time of reception of a packet, said conversion means While changing into a compatible node identifier by permuting the 2nd network identification child in said compatible location identifier which shows the starting point address of said packet which received by the 1st network identification child at least The migration computer according to claim 9 characterized by checking the justification of the compatible node identifier who got from this starting point address.

[Claim 11] When judged as what does not perform said conversion with said decision means As what is specified by the location identifier including the 3rd network identification child to which the always point address of a packet is the location identifier which pinpoints the location on the network of a computer uniquely, and does not support migration of a computer The migration computer according to claim 6 characterized by performing transmission or reception of a packet always [this], using the point address as it is.

[Claim 12] A migration detection means by which change of the 3rd network identification child which does not support the migration detected in the network which the self-computer connected detects migration of a self-computer, An acquisition means to acquire said 2nd network identification child when migration of a self-computer is detected, A creation means to create new binding information based on said 2nd acquired network identification child, The migration calculating machine according to claim 6 characterized by having further an updating means to update said binding information about the self-calculating machine memorized by said 1st storage means using the new binding information created by said creation means.

[Claim 13] While memorizing said binding information by which the registration demand was carried out from the migration calculating machine which it is installed on a network and made into an administration object The 1st specific means which specifies the location identifier management equipment which makes a self-computer an administration object among the location identifier management equipment answered to the inquiry to this binding information, The migration computer according to claim 12 characterized by having further a registration demand transmitting means to transmit a registration demand of the new binding information on the self-computer created by said creation means to the location identifier management equipment which was specified by said 1st specific means, and which makes a self-computer an administration object.

[Claim 14] While memorizing said binding information by which the registration demand was carried out from the migration calculating machine which it is installed on a network and made into an administration object The 2nd specific means which specifies the location identifier management equipment which makes an administration object the migration computer which serves as a communications partner of a self-computer among the location identifier management equipment answered to the inquiry to this binding information, When binding information effective [about the migration calculating machine used as the communications partner of a self-calculating machine] in said 2nd storage means is not memorized The migration computer used as this communications partner specified by said 2nd specific means to the location identifier management equipment made into an administration object An inquiry transmitting means to transmit the inquiry to said binding information about the migration calculating machine including said compatible node identifier of the migration calculating machine used as this communications partner used as this communications partner, A reply receiving means to receive the reply to this inquiry from said location identifier management equipment, The migration calculating machine according to claim 6 characterized by having a registration means to register said binding information about the migration calculating machine used as said communications partner contained in said received reply into said 2nd storage means.

[Claim 15] For said migration calculating machine, said binding information is a migration calculating machine according to claim 6 characterized by having further a means to eliminate said binding information to which said expiration date went out also including registration time of day and an expiration date.

[Claim 16] With the compatible node identifier who consists of a node identifier who specifies the 1st imagination network identification child assigned to the migration computer which moves in a network top when a migration computer detects migration of a self-computer, and a self-computer as a meaning The compatible location identifier which only the migration computer assigned to the network which the self-computer connected by this migration becomes from the 2nd usable network identification child and the node identifier of this self-computer is included. The newest binding information is memorized for the storage means in a self-computer. Said migration computer While memorizing said binding information by which the registration demand was carried out from the migration calculating machine which it is installed on a network and made into an administration object The inside of the location identifier management equipment answered to the inquiry to this binding information, 1 or two or more location identifier management equipments which make a self-computer an administration object are specified. From said migration computer, to either of said specified location identifier management equipment Said location identifier management equipment which transmitted the registration demand of said newest binding information about this migration calculating machine, and received said registration demand from said migration calculating machine When the transmitting person of said registration demand who received detects that it is a migration computer After this registration demand attests that it is a thing from a just migration calculating machine, the binding information included in said registration demand is memorized for the storage means in self-equipment. Said location identifier management equipment If other location identifier management equipments which make an administration object said migration computer which is the transmitting person of said registration demand exist when it is attested that said registration demand which received is a thing from a just migration computer The location

identifier management method characterized by transmitting a registration demand of these contents to these other location identifier management equipments.

[Claim 17] Said migration computer is the location identifier management method according to claim 16 characterized by to specify the location identifier management equipment which makes a self-computer an administration object by transmitting the inquiry which contains the compatible node identifier of a self-computer in the server equipment holding correspondence with a compatible node identifier and the address of the location identifier management equipment which makes an administration object a migration computer with the compatible node identifier concerned, and receiving the reply to this inquiry from this server equipment.

[Claim 18] With the compatible node identifier who consists of a node identifier who specifies the 1st imagination network identification child assigned to the migration computer which is a location identifier art in a migration computer, and moves in a network top, and a self-computer as a meaning The binding information containing the compatible location identifier which only the migration computer assigned to the network which the self-computer connected becomes from the 2nd usable network identification child and the node identifier of this self-computer If it memorizes for the storage means in a self-computer, and the binding information which contains this compatible node identifier in a self-computer is not memorized when the destination address of the packet which transmits at the time of transmission of a packet is specified by the compatible node identifier By asking the location identifier management equipment which manages the binding information on a migration calculating machine with this compatible node identifier Said compatible node identifier who acquires binding information including this compatible node identifier, and shows the destination address of said packet which transmits The location identifier art characterized by making it said acquired compatible location identifier, and making the starting point address of this packet into the compatible location identifier of the self-computer memorized by said storage means.

[Claim 19] When the notice of an error of attainment impossible to this packet is received after transmitting the packet which makes the point address a compatible location identifier always It asks the location identifier management equipment which manages the binding information on a migration calculating machine with the compatible node identifier corresponding to this compatible location identifier. The location identifier art according to claim 18 characterized by performing transmitting processing of a packet after acquiring the newest binding information on a migration calculating machine with this compatible node identifier.

[Claim 20] With the compatible node identifier who consists of a node identifier who specifies the 1st imagination network identification child assigned to the migration computer which is a location identifier art in a migration computer, and moves in a network top, and a self-computer as a meaning The binding information containing the compatible location identifier which only the migration computer assigned to the network which the self-computer connected becomes from the 2nd usable network identification child and the node identifier of this self-computer When each always point address of the packet which memorized for the storage means in a self-computer, and received at the time of reception of a packet is specified by the compatible location identifier While changing into a compatible node identifier by permuting the 2nd network identification child in the compatible location identifier which shows the starting point address of the this packet which received at least by the 1st network identification child The location identifier art characterized by checking the justification of the compatible node identifier who got from this starting point address.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the location identifier management equipment list which processes the location identifier about the migration computer and this migration computer which communicate while moving between two or more networks which interconnect at a location identifier management method and a location identifier art.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, use of a world's largest computer network "the Internet (Internet)" has spread, access the Internet, and the information and service which were exhibited are used, or new computer business is reclaimed by offering information and service to the external user who accesses through the Internet conversely. Moreover, new ED and expansion are made about the Internet use. Moreover, by advance of the mounting technology of a computer, many small lightweight computers come to be used and ***** and also making it move came to be ordinarily performed for a user in a computer.

[0003] In the Internet, each computer has the identifier called an IP address, and exchange of a packet is performed based on this IP address. However, the IP address serves not only as the identifier of a computer but as the network location identifier in fact. Therefore, when a computer moves the location on a network, the computer after migration and the computer before migration are treated as a different computer on a network also by the same computer in the real world even if.

[0004] If treated as that from which a computer differs at every migration, convenience will be spoiled by the end of today when the migration computer has spread like current. For example, the problem that authentication in the IP address base does not work as an intention of a manager, or a session in use lapses into continuation impossible by migration is mentioned.

[0005] In IETF which is the standardization meeting of IP in order to avoid such a problem, it is Mobile IP was defined. Mobile IP is a method with which a migration computer is not dependent on a network location with a method, and continues using the IP address (it is called the home address) of a certain meaning.

[0006] A migration computer is treated considering the starting point address of the IP packet which a migration computer transmits as the home address. The addressee of a packet transmits the home address as a terminal point, when transmitting a packet to a migration computer. However, a packet does not reach the migration computer under migration from the home address only by doing in this way. Mobile At IP, this problem is avoided by stationing a home agent (Home Agent) on the network which suits the home address. When the packet addressed to a computer which moved comes, a home agent does substitute reception of the packet, and transmits to the current location of a migration computer. A migration calculating machine notifies its current position to a home agent periodically.

[0007] Moreover, by the above-mentioned control, when a migration calculating machine moves, the communication link between a migration calculating machine and its communications partner will be performed in the path of the triangle through a home agent. This is redundant in path and has the problem which reduces communication link effectiveness. It is Mobile in order to solve

this. Optimization of a path is proposed in IP. In order to optimize a path, a migration computer tells its current position to a communications partner, and a communications partner transmits the packet addressed to the home address to the current position of a migration computer in person. Thereby, the redundancy of a path can be abolished.

[0008] However, such Mobile There are some problems in IP.

[0009] One is the point that a home agent becomes indispensable. A home agent is Mobile.

Although it is indispensable equipment in IP, the arrangement location of this equipment must be arranged on the network which surely suits the home address. It is difficult for this method to secure a home agent's redundancy. The number of the home addresses is one and the network which suits this is also because only one can exist on IP network. That is, although it is possible, on other networks, stationing two or more home agents on a certain network cannot station a home agent, and it cannot raise redundancy. Therefore, although the redundancy over the failure of the home agent device itself is securable, the redundancy over the network failure that the home agent has been stationed is not securable.

[0010] Next, there is a problem of a protocol overhead. Fundamentally, the capsulation technique (encapsulation) by the same layer to which the transfer to a migration node is called tunneling, and the method which gives the header for the path control by the starting point are taken. These increase a protocol header and reduce the substantial communication link engine performance.

[0011] And Mobile of IPv6 (IP version 6) Since IP defined a new option after the fundamental specification of IPv6 was determined and the product group was put on the market, the communication link with the node of old mounting may not be able to be performed.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the conventional approach, the redundancy of the home agent for managing the relation between the home address of a migration calculating machine and the current position address cannot be raised. Moreover, there is a problem of a protocol overhead. And the node which has the fundamental specification of IPv6 since a new option was introduced in MobileIP in IPv6 and Mobile in IPv6 There is a problem that the communication link with the node which applied IP cannot be performed.

[0013] The identifier specified as a meaning, without making this invention in consideration of the above-mentioned situation, and calling a migration computer at the network location, The redundancy of the management equipment for getting to know relation with the identifier which shows the current network location of this migration computer is raised. The protocol overheads in the communication link which supports migration of a calculating machine are reduced. The communication link with a computer with a locomotive function and a computer without a locomotive function is also aimed at providing with a location identifier management method and a location identifier art the location identifier management equipment and the migration computer list which are made possible.

[0014]

[Means for Solving the Problem] With the compatible node identifier who specifies this migration computer as a meaning about the migration computer which this invention (claim 1) is location identifier management equipment for supporting the migration on the network of a migration computer, and self-equipment makes an administration object A storage means to memorize the binding information containing the compatible location identifier which pinpoints the location on the network of this migration calculating machine uniquely, A registration means to register this binding information into said storage means when the registration demand of the binding information about a migration calculating machine which self-equipment makes an administration object is received, If the binding information about the migration calculating machine set as the object of an inquiry is memorized by said storage means when the inquiry of binding information to the migration calculating machine which self-equipment makes an administration object is received It is characterized by having a transmitting means to transmit this binding information to the inquiry origin.

[0015] When said registration demand is received and the transmitting person of said registration demand who received detects preferably that it is a migration computer A means to make the

binding information included in said registration demand register into said storage means after this registration demand attests that it is a thing from a just migration calculating machine. If other location identifier management equipments which make an administration object said migration computer which is the transmitting person of said registration demand exist when it is attested that said registration demand which received is a thing from a just migration computer A means to transmit a registration demand of these contents to these other location identifier management equipments, and when said registration demand is received, When the transmitting person of said registration demand who received detects that they are other location identifier management equipments After this registration demand attests that it is a thing from just location identifier management equipment, you may make it have further a means to make the binding information included in said registration demand register into said storage means.

[0016] You may make it said transmitting means transmit preferably binding information including the same compatible node identifier as the compatible node identifier contained in said inquiry to said inquiry origin.

[0017] You may make it said binding information preferably equipped further with a means by which said location identifier management equipment eliminates said binding information to which said expiration date went out, also including registration time of day and an expiration date.

[0018] The compatible node identifier of said migration computer consists of the 1st imagination network-identification child assigned to the migration computer which moves in a network top, and a node identifier who specifies the migration computer concerned as a meaning, and it may make the compatible location identifier of said migration computer consist of the 2nd network-identification child only with the usable migration computer assigned to the network which the migration computer concerned connected, and said node identifier preferably.

[0019] Moreover, when said registration about said registration demand which makes a migration computer a transmitting person is completed preferably, you may make it have further a means to transmit a registration response to this migration computer.

[0020] This invention (claim 6) is a migration computer which moves in a network top. With the compatible node identifier who consists of a node identifier who specifies the 1st imagination network identification child assigned to the migration computer which moves in a network top, and a self-computer as a meaning The 1st storage means which memorizes the binding information containing the compatible location identifier which only the migration computer assigned to the network which the self-computer connected becomes from the 2nd usable network identification child and the node identifier of this self-computer, With the compatible node identifier who consists of a node identifier who specifies these other migration computers as a meaning with the 1st imagination network identification child assigned to the migration computer which moves in a network top about other one migration computer which serves as a communications partner at least The 2nd storage means which memorizes the binding information containing the compatible location identifier which only the migration computer assigned to the network which these other migration computers connected becomes from the 2nd usable network identification child and the node identifier of these other migration computers, A decision means to judge whether said binding information is used in transmission or reception of a packet, When it is judged that said binding information is used, it is characterized by having a conversion means to perform conversion between said compatible node identifier in a transmitting packet or a receive packet, and said compatible location identifier.

[0021] When the destination address of the packet which transmits is specified by said compatible node identifier, you may make it judge said decision means preferably to be what performs said conversion by said conversion means at the time of transmission of a packet.

[0022] Preferably, when judged as what performs said conversion with said decision means at the time of transmission of a packet, said conversion means After acquiring said compatible location identifier corresponding to said compatible node identifier who shows the destination address of said packet which transmits It is made the compatible location identifier which this acquired the destination address of the this packet which transmits, and may be made to make the starting point address of this packet into the compatible location identifier of the self-computer memorized by said 1st storage means.

[0023] When each always point address of the packet which received is specified by said compatible location identifier, you may make it judge said decision means preferably to be what performs said conversion by said conversion means at the time of reception of a packet.

[0024] Preferably, when judged as what performs said conversion with said decision means at the time of reception of a packet, said conversion means While changing into a compatible node identifier by permuting the 2nd network identification child in said compatible location identifier which shows the starting point address of said packet which received by the 1st network identification child at least You may make it check the justification of the compatible node identifier who got from this starting point address.

[0025] When preferably judged as what does not perform said conversion with said decision means, it may be made to perform transmission or reception of a packet always [this], using the point address as it is as what is specified by the location identifier including the 3rd network-identification child to which the always point address of a packet is the location identifier which pinpoints the location on the network of a computer uniquely, and does not support migration of a computer.

[0026] A migration detection means by which change of the 3rd network identification child which does not support the migration detected preferably in the network which the self-computer connected detects migration of a self-computer, An acquisition means to acquire said 2nd network identification child when migration of a self-computer is detected, A creation means to create new binding information based on said 2nd acquired network identification child, You may make it have further an updating means to update said binding information about the self-calculating machine memorized by said 1st storage means using the new binding information created by said creation means.

[0027] While memorizing said binding information by which the registration demand was carried out from the migration calculating machine which it is installed on a network and is preferably made into an administration object The 1st specific means which specifies the location identifier management equipment which makes a self-computer an administration object among the location identifier management equipment answered to the inquiry to this binding information, You may make it have further a registration demand transmitting means to transmit a registration demand of the new binding information on the self-computer created by said creation means to the location identifier management equipment which was specified by said 1st specific means and which makes a self-computer an administration object.

[0028] While memorizing said binding information by which the registration demand was carried out from the migration calculating machine which it is installed on a network and is preferably made into an administration object The 2nd specific means which specifies the location identifier management equipment which makes an administration object the migration computer which serves as a communications partner of a self-computer among the location identifier management equipment answered to the inquiry to this binding information, When binding information effective [about the migration calculating machine used as the communications partner of a self-calculating machine] in said 2nd storage means is not memorized The migration computer used as this communications partner specified by said 2nd specific means to the location identifier management equipment made into an administration object An inquiry transmitting means to transmit the inquiry to said binding information about the migration calculating machine including said compatible node identifier of the migration calculating machine used as this communications partner used as this communications partner, You may make it have a registration means to register said binding information about a reply receiving means to receive the reply to this inquiry from said location identifier management equipment, and the migration calculating machine used as said communications partner contained in said received reply into said 2nd storage means.

[0029] You may make it said binding information preferably equipped further with a means by which said migration calculating machine eliminates said binding information to which said expiration date went out, also including registration time of day and an expiration date.

[0030] Moreover, the location identifier management method concerning this invention (claim 16) With the compatible node identifier who consists of a node identifier who specifies the 1st

imagination network identification child assigned to the migration computer which moves in a network top when a migration computer detects migration of a self-computer, and a self-computer as a meaning The compatible location identifier which only the migration computer assigned to the network which the self-computer connected by this migration becomes from the 2nd usable network identification child and the node identifier of this self-computer is included. The newest binding information is memorized for the storage means in a self-computer. Said migration computer While memorizing said binding information by which the registration demand was carried out from the migration calculating machine which it is installed on a network and made into an administration object The inside of the location identifier management equipment answered to the inquiry to this binding information, 1 or two or more location identifier management equipments which make a self-computer an administration object are specified. From said migration computer, to either of said specified location identifier management equipment Said location identifier management equipment which transmitted the registration demand of said newest binding information about this migration calculating machine, and received said registration demand from said migration calculating machine When the transmitting person of said registration demand who received detects that it is a migration computer After this registration demand attests that it is a thing from a just migration calculating machine, the binding information included in said registration demand is memorized for the storage means in self-equipment. Said location identifier management equipment If other location identifier management equipments which make an administration object said migration computer which is the transmitting person of said registration demand exist when it is attested that said registration demand which received is a thing from a just migration computer It is characterized by transmitting a registration demand of these contents to these other location identifier management equipments.

[0031] It may make said migration computer specify preferably the location identifier management equipment which makes a self-computer an administration object by transmitting the inquiry which contains the compatible node identifier of a self-computer in the server equipment holding correspondence with a compatible node identifier and the address of the location identifier management equipment which makes an administration object a migration computer with the compatible node identifier concerned, and receiving the reply to this inquiry from this server equipment.

[0032] Moreover, this invention (claim 18) is a location identifier art in a migration computer. With the compatible node identifier who consists of a node identifier who specifies the 1st imagination network identification child assigned to the migration computer which moves in a network top, and a self-computer as a meaning The binding information containing the compatible location identifier which only the migration computer assigned to the network which the self-computer connected becomes from the 2nd usable network identification child and the node identifier of this self-computer If it memorizes for the storage means in a self-computer, and the binding information which contains this compatible node identifier in a self-computer is not memorized when the destination address of the packet which transmits at the time of transmission of a packet is specified by the compatible node identifier By asking the location identifier management equipment which manages the binding information on a migration calculating machine with this compatible node identifier Said compatible node identifier who acquires binding information including this compatible node identifier, and shows the destination address of said packet which transmits It is characterized by making it said acquired compatible location identifier, and making the starting point address of this packet into the compatible location identifier of the self-computer memorized by said storage means.

[0033] When the notice of an error of attainment impossible to this packet is received after transmitting preferably the packet which makes the point address a compatible location identifier always It asks the location identifier management equipment which manages the binding information on a migration calculating machine with the compatible node identifier corresponding to this compatible location identifier, and after acquiring the newest binding information on a migration calculating machine with this compatible node identifier, it may be made to perform transmitting processing of a packet.

[0034] Moreover, this invention (claim 20) is a location identifier art in a migration computer. With the compatible node identifier who consists of a node identifier who specifies the 1st imagination network identification child assigned to the migration computer which moves in a network top, and a self-computer as a meaning The binding information containing the compatible location identifier which only the migration computer assigned to the network which the self-computer connected becomes from the 2nd usable network identification child and the node identifier of this self-computer When each always point address of the packet which memorized for the storage means in a self-computer, and received at the time of reception of a packet is specified by the compatible location identifier While changing into a compatible node identifier by permuting the 2nd network identification child in the compatible location identifier which shows the starting point address of the this packet which received at least by the 1st network identification child It is characterized by checking the justification of the compatible node identifier who got from this starting point address.

[0035] In addition, this invention concerning equipment is materialized also as invention concerning an approach, and this invention concerning an approach is materialized also as invention concerning equipment.

[0036] Moreover, this invention concerning equipment or an approach is materialized also as a record medium which recorded the program (or in order to realize the function which is equivalent to the invention concerned at a computer in order to operate a computer as a means equivalent to the invention concerned) for performing the procedure equivalent to the invention concerned on the computer and in which computer read is possible.

[0037] The ** which does not use the concept of a home network like conventional Mobile-IP in this invention, The location identifier management equipment for getting to know relation with the compatible location identifier which pinpoints the location on the network of this migration computer uniquely with the compatible node identifier who specifies a migration computer as a meaning is formed. Since a packet is transmitted and received, making acquirable binding information on the migration calculating machine of a communications partner from location identifier management equipment, and changing a compatible node identifier and a compatible location identifier automatically The redundancy of location identifier management equipment can be raised, and it is not necessary to use a capsulation technique, and the protocol overheads in the communication link which supports migration by the compatible node identifier / compatible location identifier can be reduced. Moreover, since each of communication links by the usual location identifier which does not support migration, and communication links which supported migration by the compatible node identifier / compatible location identifier can be used for a migration computer, the communication link with the computer which a compatible node identifier / compatible location identifier cannot do also becomes possible by using the usual location identifier.

[0038]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of implementation of invention is explained, referring to a drawing.

[0039] Hereafter, it explains taking the case of the case where this invention is applied to the network of IPv6.

[0040] The example of network configuration in this operation gestalt is shown in drawing 1 .

[0041] N1-N3 are each subnetwork among drawing, and 6 is a network (for example, Internet by IPv6) which connects a subnetwork mutually. In addition, a subnetwork is not limited to three and the inside of a subnetwork may be having the layered structure. Moreover, description is omitted about required router equipment and the various server equipments which are installed in a subnetwork. In addition, a "node" shall mean a computer hereafter.

[0042] A computer 3 is a location identifier which shows the location on the network of a computer like the usual network layer address (IP address) in IPv6, and is a computer in which both the 1st communication link by the location identifier (it is hereafter called the usual location identifier) which does not support the migration covering between the networks of a computer, and the 2nd communication link by the compatible node identifier / compatible location identifier mentioned later in detail are possible. Although mentioned later in detail, for example in the

computer M1 of drawing 1, "G1m1" is the usual location identifier and "Oi1" and "L1i1" are a compatible node identifier and a compatible location identifier. Since it becomes possible to continue using the IP address (namely, compatible node identifier) of a certain meaning even if it moves in a network and a location identifier changes, the computer which can communicate the 2nd shall call this computer a "migration node."

[0043] On the other hand, although the computer 4 is possible for the 1st communication link by the usual location identifier (for example, G3 c1 of the computer C1 of drawing 1), the 2nd communication link according to a compatible node identifier / compatible location identifier unlike the above-mentioned migration node is a computer which is not made. Since migration covering between the networks by the 2nd communication link cannot be performed, this computer shall be called a "fixed node."

[0044] With this operation gestalt, the 2nd movable communication link becomes possible between a migration node and a migration node, and the 1st communication link of that it cannot move becomes possible in all between a migration node and a fixed node, between a fixed node and a fixed node, and between a migration node and a migration node.

[0045] Although "the usual location identifier" is used also [both sides / of discernment of a node, and discernment of the network location of the node] by the 1st communication link with this operation gestalt (therefore) Migration of a computer is supported, it twists, a node is identified by the "compatible node identifier" in the 2nd communication link, and the network location of a node is identified by the "compatible location identifier" (therefore, migration of a computer is supported). So, with this operation gestalt, the structure which solves the current compatible location identifier of the migration node 3 from the compatible node identifier of the migration node 3 is established. In addition, the relation of "the "compatible location identifier" and a current compatible node identifier" of this migration node shall be called "binding."

Moreover, below, information including the compatible location identifier and compatible node identifier about a migration node, and additional information shall be called "binding information." In addition, with this operation gestalt, additional information shall contain the registration time of day and the expiration date of the binding concerned at least.

[0046] In detail, in order to support the 2nd above-mentioned communication link, i.e., migration of a calculating machine, so that it may mention later, location identifier management equipment (it is hereafter called a binding server) 2 manages and holds the binding information about the migration node 3 which the self-server makes the administration object, and offers the search service (especially solution of a compatible node identifier to a compatible location identifier) about binding information. In addition, two or more binding servers 2 are able to make the same migration node 3 an administration object.

[0047] Added to IP processor of the migration node 3, in order that the location identifier processor 31 may enable the 2nd communication link in addition to the 1st above-mentioned communication link, the outline of the fundamental function is as follows (that is, the location identifier processor 31 which added and extended the location identifier processing facility to IP processor which processes an IP packet by the usual location identifier carried in the fixed node is carried). - Judge the communication link (1st communication link) by the usual location identifier, and the communication link (2nd communication link) by the compatible location identifier / compatible node identifier.

- In the communication link by the compatible location identifier / compatible node identifier, perform conversion with a compatible node identifier and a compatible location identifier (in high order layers, such as application on a node, it rewrites so that a compatible node identifier may be used and a compatible location identifier may be used in the packet transfer in a network). For this reason, management and maintenance of the binding information about a self-node or a communications-partner node, and registration of the binding information on the binding server 2 and processing ask and concerning location identifiers, such as conversion between the compatible node identifier and compatible location identifier in the case of packet transmission and reception, are performed so that it may mention later in detail.

[0048] Here, each identifier (especially usual relation or difference with a location identifier, a compatible node identifier, and a compatible location identifier) used with this operation gestalt is

explained.

[0049] (lower bit of the network layer address) The identifier which becomes settled uniquely in the world assigned for every node is called a "node identifier" (for example, "i1" in the node M1 of drawing 1). The identifier which becomes settled uniquely in the world assigned for every communication-interface equipment with which a node is equipped is called an "interface identifier" (for example, "m1" in the node M1 of drawing 1). An interface identifier is 64 bits. These identifiers are used for the lower bit of the network layer address, for example, are 64 bits.

[0050] (high order bit of the network layer address) A network identifier (network prefix) is called a "network identification child." In this operation gestalt, there are the migration guarantee real network identification child (for example, "L1" in the network N1 of drawing 1) and migration ***** network identification child (for example, "O" defined common to a total displacement node) other than the network identification child (for example, "G1" in the network N1 of drawing 1) who constitutes the usual location identifier among the network identification children. These identifiers are used for the high order bit of the network layer address, for example, are 64 bits.

[0051] (identifier with the format of the network layer address) With this operation gestalt, the usual location identifier, a compatible location identifier, and a compatible node identifier are one of things with the format of the network layer address. The identifier with the format of these network layer address is 128 bits.

- The usual compatible location identifier "the usual location identifier" is assigned to each subnetwork, and connects the network identification child (it is hereafter called the usual network identification child) used by the 1st communication link, and an interface identifier (for example, "G1m1" in the node M1 of drawing 1).
- It is assigned to a subnetwork with a compatible location identifier usual network identification child, and call the network identification child whom the migration node 3 uses by the 2nd communication link a "migration guarantee real network identification child." A "compatible location identifier" connects a migration guarantee real network identification child and a node identifier (for example, "L1i1" in the node M1 of drawing 1). A compatible location identifier will become just as a network address format, and this value is a meaning on a network.
- Call the identifier (networkprefix) of the imagination network assigned to a compatible node identifier migration node a "migration ***** network identification child." A "compatible node identifier" connects a migration ***** network identification child and a node identifier (for example, "Oi1" in the node M1 of drawing 1). A compatible node identifier will become just as a network address format, and this value is a meaning on a network.

[0052] Here, whether it is "the usual location identifier", it is a "compatible location node identifier", or it is a "compatible location identifier" shall identify the "network layer address" used with this operation gestalt with the value of a "network identification child" included in it. That is, by referring to the value of a "network identification child" by each node, a network identification child's space shall be beforehand defined so that it can know whether it is "the usual network identification child", it is a "migration ***** network identification child", or it is a "migration guarantee real network identification child."

[0053] In addition, although explained with this operation gestalt taking the case of the case where a migration ***** network identification child is set one (namely, when it is determined that it has the same migration ***** network identification child with all migration nodes) It is also possible to prepare the migration ***** network identification child two or more kinds, and to use it suitably, and Performing further control with a migration ***** network identification child's value, when two or more more kinds are defined [possible] (For example, it is also possible to perform processing from which a migration ***** network identification child's value indicates the version of a migration node to be, and differs according to a migration ***** network identification child's value) .

[0054] Here, each identifier in the example of drawing 1 used below is explained.

[0055] The migration guarantee real network identification child shall be beforehand determined as the specific value O (64 bits). Network identification child =G1 [usual to a network N1] (64 bits), a migration guarantee real network identification child = suppose that L1 (64 bits) is

assigned. Network identification child =G2 [usual to a network N2], a migration guarantee real network identification child = suppose that L2 is assigned. Network identification child =G3 usual to a network N3, a migration guarantee real network identification child = suppose that L3 is assigned.

[0056] The migration node M1 shall have node identifier =i1 (64 bits) and interface identifier =m1 (64 bits). The compatible node identifier of the migration node M1 is set to "Oi1" (128 bits) irrespective of to which network the migration node M1 is connected. the case where the migration node M1 is connected to a subnetwork N1 — usual network identification child =G1 and a migration guarantee — real — network identification child =L1 is acquired. In this case, the current usual location identifier of the migration node M1 is set to "G1m1" (128 bits), and a current compatible location identifier is set to "L1i1" (128 bits).

[0057] When an IPv6 network is taken for an example, m1 in a loan For example, 0000:39 ff:fe 00:0001 (64 bits), If 1000:a000:b000:c000 (64 bits) and G1 set to 3ffe:0501:1000:2000 (64 bits) and O sets to fe 00:0000:0000:0000 (64 bits), i1 The current usual location identifier (G1m1) of a migration node 3ffe: It is 0501:1000:2000:0000:39 ff:fe 00:0001, and a current compatible location identifier (Oi1) is set to fe00:0000:0000:0000:1000:a000:b000:c000.

[0058] An example of the binding information in this case is shown in drawing 2 .

[0059] Similarly, the migration node M2 shall have node identifier =i2 (64 bits) and interface identifier =m2 (64 bits). The compatible node identifier of the migration node M2 is set to "Oi2" (128 bits). the case where the migration node M2 is connected to a subnetwork N3 — usual network identification child =G3 and a migration guarantee — real — network identification child =L3 are acquired. In this case, the current usual location identifier of the migration node M2 serves as "G3 m2" (128 bits), and a current compatible location identifier serves as "L3 i2" (128 bits). An example of the binding information in this case is shown in drawing 3 .

[0060] On the other hand, the fixed node C1 shall have interface identifier =c1 (64 bits). When the fixed node C1 is connected to a subnetwork N3, it becomes usual network identification child =G3. In this case, the usual location identifier of the fixed node C1 serves as "G3 c1" (128 bits).

[0061] Similarly, the fixed node C2 shall have interface identifier =c2 (64 bits). It is set to usual network identification child =G2 when the fixed node C2 is connected to a subnetwork N2. In this case, the usual location identifier of the fixed node C2 is set to "G2c2" (128 bits).

[0062] As mentioned above, the migration node holds the "migration ***** network identification child", the "node identifier", and the "interface identifier" in a self-node, and a "migration guarantee real network identification child" and the "usual network identification child" can acquire it in the connected network, and it is usable in "a compatible node identifier / compatible location identifier", and the "usual location identifier." On the other hand, the fixed node holds the "interface identifier" in a self-node, and "the usual network identification child" can acquire it in the connected network, and it is usable in "the usual location identifier."

[0063] Next, the outline of the configuration of the location identifier processor carried in a binding server and a migration node or actuation is explained.

[0064] The example of a configuration of the binding server 2 is shown in drawing 4 .

[0065] As shown in drawing 4 , the binding server 2 contains the binding attaching part 21, the binding registration reception section 22, and the binding response section 23.

[0066] The binding attaching part 21 is a part which memorizes the binding information (refer to drawing 2 and drawing 3) which includes a compatible node identifier, the present compatible location identifier, and additional information (this example registration time of day, an expiration date) about the migration node made into an administration object.

[0067] The binding registration reception section 22 is a part which receives the registration demand about binding from a migration node.

[0068] The binding response section 23 is a part which replies to the inquiry about binding to a certain migration node.

[0069] The migration node 3 is equipped with the location identifier processor 31 as shown in drawing 1 (of course, although the migration node 3 has equipment required for the data communication which minded networks, such as an I/O device, communication-interface equipment, various control software, and application software, besides location identifier

processor 31 etc., since it is well known about them, explanation is omitted).

[0070] The example of a configuration of the location identifier processor 31 of the migration node 3 is shown in drawing 5.

[0071] Like drawing 5, the location identifier processor 31 contains the binding decision section 311, the binding processing section 312, the binding temporary storage section 313, the binding solution section 314, the migration detecting element 315, the binding registration section 316, and IP processing section 317.

[0072] The binding decision section 311 is a part which judges whether binding information is used based on the starting point address (address specified as the network layer address of the transmitting agency node of a packet) and the destination address (address specified as the network layer address of the final destination node of a packet) of a packet in transmission and reception of a packet. This judgment is made for example, based on the transceiver address by referring to a line crack and the network identification children (for example, G1 - G3, L1- L3, O, etc.) more specifically contained to the address.

[0073] The binding processing section 312 is a part which performs conversion between the compatible location identifiers (for example, "L3 i2") used for the packet transfer in a network with the compatible node identifier (for example, "Oi2") used by high order layers, such as application, in transmission and reception of a packet.

[0074] The binding temporary storage section 313 is a part which manages the binding information (refer to drawing 2 and drawing 3) over a self-node and other migration nodes. First, it has the function (function in which two or more binding information on the communications-partner node which communicated in the communications-partner node and the past under current communication link can be held) which carries out the cache of the binding information. Moreover, when required binding information is not held, it has the function to require solution of binding in the binding solution section 314.

[0075] The binding solution section 314 is a part which asks the binding server 2 the binding information on the migration node under communication link by the migration node or the 2nd communication link which is going to communicate by the 2nd communication link, and notifies the result to the binding temporary storage section 313.

[0076] The migration detecting element 315 is a part to which the self-node moved the network and which carries out thing detection and notifies the compatible location identifier on a current network to the binding registration section 316.

[0077] The binding registration section 316 is a part which notifies current binding information to the binding server 2, and is registered into the binding temporary storage section 313 of a self-node based on the information notified from the migration detecting element 315.

[0078] IP processing section 317 is a part which processes a network layer.

[0079] Next, it explains in more detail about the function of each component of a binding server shown in drawing 4.

[0080] The binding registration reception section 22 receives the binding registration demand from a migration node. The binding registration demand which received is notified to the binding attaching part 21. If registration by the binding attaching part 21 is completed, the registration response message which shows the completion of registration will be notified to the migration node of a requiring agency.

[0081] the binding response section 23 receives the inquiry demand about the binding information (for example, Oi1, L1i1, "T1, LT1") to a certain compatible node identifier (for example, "Oi1 --"), and asks the binding attaching part 21 this. And the reply from the binding attaching part 21 is notified to inquiry origin.

[0082] The binding attaching part 21 holds the binding information (this example group of a compatible node identifier, a compatible location identifier, registration time of day, and an expiration date) about the migration node which a self-server makes an administration object. About this binding information, it receives from the binding registration reception section 22. When it attests that the binding attaching part 21 is the demand from a right migration node if a registration demand is received from the binding registration reception section 22, and a transmitting person is a migration node and succeeds in authentication, the received binding

information is registered (new registration or renewal of contents). furthermore, in this case Besides a self-server, the binding registration demand concerned The migration meter node which transmitted It investigates whether the binding server made into an administration object exists (by being in a self-server or asking a predetermined server that it un-existing [the address or / its]). [of the binding server which makes the migration node concerned an administration object from the compatible node identifier of a migration node] it knows and exists — if it becomes — being concerned — others — a binding registration demand of these contents is transmitted to a binding server. On the other hand, if a binding registration demand is a thing from other binding servers, after attesting that it is the demand from a right binding server, received binding information is registered (new registration or renewal of contents). [0083] Moreover, the binding attaching part 21 notifies the binding information corresponding to the compatible node identifier who received the inquiry according to the inquiry from the binding response section 23.

[0084] Moreover, the binding attaching part 21 eliminates the information about binding that the expiration date went out.

[0085] For example, in drawing 1 , the binding servers B11 and B12 shall take charge of the migration node M1, and the binding servers B21 and B22 shall take charge of the migration node M2. In this case, if the migration node M1 transmits a binding registration demand to one side (for example, referred to as B11) of the binding servers B11 and B12 While the binding server B11 holds the binding information on the migration node M1 (refer to drawing 2) A binding registration demand of these contents is transmitted also to the binding server B12, and the binding server B11 also holds the binding information on the migration node M1 by this. A migration calculating machine can acquire the binding information on the migration node (M1) which sets a compatible node identifier to "O1" by asking either of the binding servers B11 and B12. The same is said of the binding servers B21 and B22 and the migration node M2.

[0086] Next, it explains in more detail about the function of each component of the location identifier processor 31 of the migration node 3 shown in drawing 5 .

[0087] When IP processing section 317 is explained roughly, at the time of packet transmission An IP packet is generated based on the transfer data and the destination address which were received from the upper layer. To a data link layer, at the time of delivery (a packet is sent out in a network, after processing of a data link layer is performed), and packet reception (After processing of a data link layer was performed to the packet transmitted through a network) Data and the starting point address are taken out from the IP packet received from the data link layer, and processing which passes them to the upper layer is performed.

[0088] Namely, in this operation gestalt, if the usual location identifier is specified by high order layers, such as application, as a destination address at the time of transmission (a-1) If a packet is transmitted using the usual location identifier and a compatible node identifier is specified as high order layers, such as application, as a destination address at the time of transmission (a-2) If a packet is transmitted using a compatible location identifier and the usual location identifier is always specified as the point address at the time of reception (b-1) If the usual location identifier is passed to high order layers, such as application, with the data in a packet and a compatible location identifier is always specified as the point address at the time of reception (b-2) A compatible node identifier is passed to high order layers, such as application, with the data in a packet.

[0089] As an approach of writing the starting point address in a transmitting packet For example, when the upper layer is first specified from application in the starting point address In order to choose the starting point address from the address which he has, the suitable starting point address for IP processing section is asked (although the address which suits conditions is selected out of the address currently attached to the interface which lengthens a path table and a packet leaves in detail). If there is no suiting address, it will search from the whole address which he has. In this case, if the specified destination address is a compatible node identifier, a compatible node identifier will be returned as the starting point address, otherwise, the usual location identifier will be returned. Henceforth, the starting point/destination address is specified from the upper layer in IP layer.

[0090] in addition, in this operation gestalt, as an approach of writing the starting point address in a transmitting packet at the time of packet transmission Can consider various approaches, for example, it sets in (1) IP processing section 317. The destination address received from the upper layer is written in a transmitting packet. The starting point address operates the binding decision 311, without writing in (consequently). If it is notified from the binding decision 311 that the destination address which will be rewritten by the binding processing section 312 at a compatible location identifier if a destination address is a compatible node identifier is a compatible location identifier In the approach and (2) IP processing section 317 which write a compatible location identifier in a transmitting packet as the starting point address, and will write in the usual location identifier as the starting point address if it is notified on the other hand that it is the usual location identifier The destination address received from the upper layer is written in a transmitting packet. The usual location identifier is written in the loan as the starting point address, and the binding decision 311 is operated (consequently). If it is notified from the binding decision 311 that the destination address which will be rewritten by the binding processing section 312 at a compatible location identifier if a destination address is a compatible node identifier is a compatible location identifier In (2) of the approach of rewriting the starting point address to a transmitting packet at a compatible location identifier, and (3) above In the approach and (4) IP processing section 317 which write the compatible location identifier in the loan as the starting point address Write the destination address received from the upper layer in a transmitting packet, and the usual location identifier is written in as the starting point address. Operate the binding decision 311, consequently if a destination address is a compatible node identifier, the binding processing section 312 will be started. Various approaches, such as an approach of returning the packet by which the point address was always rewritten to the compatible location identifier in the binding processing section 312, and the point address was always rewritten by the compatible location identifier to IP processing section 317, can be considered. Below, it explains taking the case of the case where the approach of (1) is used, and the approach of (4) are used.

[0091] On the other hand, in the time of packet reception, if the always point address of a receive packet is a compatible location identifier when the predetermined part of the processings by IP processing section 317 is completed in before processing by IP processing section 317, the point address shall be always changed into a compatible node identifier. In addition, the method of changing only the starting point address into a compatible node identifier is also possible. Moreover, the method of changing into a compatible node identifier the compatible location identifier told to the upper layer after completion of all processings by IP processing section 317 is also possible.

[0092] The binding decision section 311 checks the address format of the destination address of the packet which is going to transmit in IP processing section 317 at the time of transmission of a packet, and if a destination address is a compatible node identifier's address format, it will pass a packet to the binding processing section 312. And after having the compatible node identifier of a destination address changed into a compatible location identifier by the binding processing section 312 in the case of the approach of (1) mentioned above, a destination address returns this packet to IP processing section 317 with the notice which shows the purport which is a compatible node identifier. While having the compatible node identifier of a destination address changed into a compatible location identifier by the binding processing section 312 in the case of the approach of (4) mentioned above, after having you, write in the compatible location identifier of a self-node as the starting point address on the other hand, this packet is returned to IP processing section 317. In addition, when the notice of a purport without the binding information which corresponds from the binding processing section 312 is received so that it may mention later, IP processing section 317 is made to stop processing.

[0093] On the other hand, in the case of the approach of (1) mentioned above, without starting, if a destination address is the address format of the usual location identifier, the purport whose destination address is a compatible node identifier will be shown and notified after the binding processing section 312 while returning this packet to IP processing section 317 as it is. In the case of the approach of (4) mentioned above, this packet is returned as it is at IP processing

section 317.

[0094] The binding decision section 311 checks the address format of the always point address of the packet received at the time of reception of a packet, and if the point address is the address format of a compatible location identifier always, after changing a packet into the binding processing section 312 and having a compatible node identifier change a compatible location identifier by delivery and the binding processing section 312, it will pass it to IP processing section 317. On the other hand always, if the point address is the address format of the usual location identifier, a packet will be passed to IP processing section 317, without doing anything.

[0095] In addition, when a compatible node identifier receives the notice of the purport which is not just from the binding processing section 312 so that it may mention later, IP processing section 317 is made to stop processing.

[0096] By the way, you may make it pass the pointer in which data are not actually moved in the exchange of the packet between IP processing section 317 and the binding decision section 311, but the storage location of a packet is shown. What is necessary is just to pass a pointer to the binding decision section 311 from IP processing section 317, to move control, and to move control from the binding decision section 311 to IP processing section 317 by only required notice etc., if the storage location of a packet does not change. The exchange between the binding processing section 312 and the binding decision section 311 of this point etc. is the same also about between other units.

[0097] If the packet which transmits from the binding decision section 311 is passed, the binding processing section 312 will draw a compatible node identifier from the destination address of a packet, and will ask binding information to the binding temporary storage section 313 by using this compatible node identifier as a key. When binding information is acquired from the binding temporary storage section 313 and it is the approach of (1) mentioned above, the destination address of a packet is changed into a compatible location identifier (for example, "L3 i2") from a compatible node identifier (for example, "Oi2"), and it returns to the binding decision section 311. If binding information is acquired from the binding temporary storage section 313 in the case of the approach of (4) mentioned above, while changing the destination address of a packet into a compatible location identifier on the other hand, the starting point address of a packet is changed into the compatible location identifier of a self-node, and it returns to the binding decision section 311.

[0098] In addition, when the binding information which corresponds from the binding temporary storage section 313 is not acquired, that is notified to the binding decision section 311.

[0099] If the packet received from the binding decision section 311 is passed, the binding processing section 312 A compatible location identifier (for example, "L3 i2") is drawn from the starting point address of a packet. The starting point address is changed into a compatible node identifier (for example, "Oi2") by replacing the part (for example, "L3") of the migration guarantee real network identification child of the compatible location identifier by the migration ***** network identification child (for example, "O"). Moreover, a destination address is changed into the compatible node identifier of a self-node. Moreover, it judges whether the binding processing section 312 has the just compatible node identifier who got from the compatible location identifier of the starting point address of a packet, if the compatible node identifier is just, a packet will be returned to the binding decision section 311, reception will be continued, and if a compatible node identifier is not just, that will be told to the binding decision section 311.

[0100] The binding temporary storage section 313 eliminates the binding information to which 1 or two or more binding information were held, and the term expired, as mentioned above. And according to the demand from the binding processing section 312, the binding information corresponding to a compatible node identifier is answered. When the binding information corresponding to the demanded compatible node identifier does not exist, I require binding information of the binding solution section 314, and have you acquire from the binding server 2. When binding information corresponding to the demanded compatible node identifier is not able to acquire from the binding server 2, either, a purport without corresponding binding information is told to the binding processing section 312.

[0101] When retrieval of binding information is required from the binding temporary storage section 313, the binding solution section 314 searches a suitable binding server from the specified compatible node identifier, and requires binding information of the binding server (what was chosen by the approach suitable when two or more binding servers are searched). For example, in the example of drawing 1, when acquiring the binding information on the migration node M2 that the migration node M1 serves as a communications partner, it asks either of the binding servers B11 and B12 which take charge of the migration node M2.

[0102] If binding information is acquired from the binding server 2, the binding temporary storage section 313 will be answered in this. That will be told to the binding temporary storage section 313 if binding information is not acquired from the binding server 2.

[0103] The migration detecting element 315 saves the "usual network identification child" who acquired by the subnetwork connected at the end, compares this with the "usual network identification child" who newly acquired (it contains, also when the former is not saved yet for the first connection), and detects the migration on the network of a self-node with the means of detecting those inequalities. For example, in the example of drawing 1, when the migration node M1 has moved to the network N1 from the network N2, since "the usual network identification child" changes from "G2" to "G3", he can recognize that the self-node moved in the network top by detecting the inequality of this identifier.

[0104] When the migration on the network of a self-node is detected as mentioned above, the migration guarantee real network identification child who uses it in the network where self-node ** moved is detected. For example, in the example of drawing 1, migration guarantee real network identification child = "L1" is detected.

[0105] And a compatible location identifier (for example, "L1i1") is generated from the node identifier (for example, "i1") of the self-node beforehand remembered to be the migration guarantee real network identification child (for example, "L1") who detected (in addition, the compatible node identifier (for example, "Oi1") who consists of a migration ***** network identification child and a node identifier is fixed).

[0106] The migration detecting element 315 notifies this generated compatible location identifier to the binding registration section 316. Moreover, it notifies that this generated compatible location identifier is used for IP processing section 317 as a location identifier of a self-node if needed.

[0107] The binding registration section 316 searches the suitable binding server group for a self-node, and memorizes temporarily the location (network layer address) of the 1 searched or two or more binding servers. This activity is done periodically.

[0108] The compatible location identifier to which the binding registration section 316 was notified from the migration detecting element 315 The newest binding information (refer to drawing 2) is generated using ("L1i1"). [for example,] The registration demand message containing this Any one of binding servers It transmits to (for example, BA11 of drawing 1) (when there are two or more binding servers which make a self-node an administration object, the binding information is notified to other binding servers (for example, BA12 of drawing 1) from the binding server in which registration succeeded).

[0109] When registration goes wrong, registration is tried to other binding servers (for example, BA12 of drawing 1) (for example, when BA11 of drawing 1 has not started etc.).

[0110] Moreover, the binding registration section 316 registers the binding information on a self-node into the binding temporary storage section 313, or updates the binding information on the self-node memorized by the binding temporary storage section 313.

[0111] In addition, you may make it notify the newest binding information to the partner node under current communication link directly at this time.

[0112] Hereafter, each actuation of a migration node or a binding server is explained using an example.

[0113] Initialization at the time of migration of the migration node 3, the processing at the time of packet transmission, and the processing at the time of packet reception are explained referring to drawing 6. In addition, examples, such as a node which the various identifiers and each server of drawing 6 take charge of, presuppose that it is the same as that of drawing 1.

[0114] An example of the procedure at the time of initialization at the time of migration of a migration node is shown in drawing 7.

[0115] Here, the migration node M1 should move in the network, and should be connected to the subnetwork N1 (or it should connect with the subnetwork N1 as the first connection). Suppose that it was time of day T1 in the clock in which the time of day at this time was built by the migration node M1.

[0116] The migration node M1 acquires the address which suited the usual network identification child. By this example, usual network identification child = "G1" is acquired, and it becomes usual location identifier = "G1m1."

[0117] When the usual network identification child just before saving, and the newest network identification child "G1" are not in agreement (or there needs to be no previous usual network identification child), the migration detecting element 315 of the migration node M1 detects migration of a self-node (step S1).

[0118] The migration detecting element 315 which detected migration detects the migration guarantee real network identification child "L1" who can use it by the subnetwork by which current connection is made (step S2). By this example, it becomes migration guarantee real network identification child = "L1." The migration detecting element 315 generates a compatible location identifier "L1i1" from a migration guarantee real network identification child "L1" and a node identifier "i1" (step S3).

[0119] The migration detecting element 315 notifies the generated compatible location identifier "L1i1" to the binding registration section 316.

[0120] The binding registration section 316 creates binding information, is registered into the binding temporary storage section 313 of a self-node, or updates the binding information on the self-node memorized by the binding temporary storage section 313 (step S4).

[0121] Moreover, the binding registration section 316 performs registration processing to the binding server of binding information.

[0122] First, the binding registration section 316 pinpoints the location of the binding server for self-nodes (step S5).

[0123] Here, the approach using DNS (Domain Name System) is described as an example.

[0124] First, the DNS server corresponding to the compatible node identifier of a migration node is prepared. The record format which expresses a binding server to this DNS server is newly added. In the DNS server corresponding to the compatible node identifier "Oi1" of the migration node M1 in the case of this example "B11" and "B12" are registered as a record showing the binding server corresponding to a compatible node identifier "Oi1" (in addition, also about the DNS server corresponding to the compatible node identifier "Oi2" of the migration node M2). Similarly, "B21" and "B22" are registered as a record showing the binding server corresponding to a compatible node identifier "Oi2."

[0125] The binding registration section 316 of the migration node M1 asks a suitable DNS server the binding server corresponding to the compatible node identifier "Oi1" of a self-node. The DNS server which received this inquiry from the migration node M1 follows the tree of DNS, discovers the DNS server which manages a compatible node identifier "Oi1", and if it is a self-server, it will answer "B11" which is a compatible node identifier's "Oi1"'s binding server, and "B12" to the migration node M1. if the DNS servers which manage a compatible node identifier "Oi1" are other DNS servers on the other hand — being concerned — others — the binding server corresponding to a compatible node identifier "Oi1" is asked to a DNS server. "B11" whose DNS server of these carrier beam this others is a compatible node identifier's "Oi1"'s binding server about an inquiry, and "B12" are answered to the first DNS server concerned from the first DNS server which received the inquiry from the migration node M1. The first DNS server concerned tells "B11" and "B12" to the migration node M1.

[0126] Then, among the obtained binding servers B11 and B12, the migration node M1 chooses either and transmits the registration demand message which includes the newest binding information on a self-node (Oi1, L1i1, and "T1, LT1") in the selected binding server (referred to as B11) (step S6; p1 reference of drawing 6). Here, T1 is current time (the above-mentioned migration node M1 detected migration), and LT1 is the expiration date of this binding information.

[0127] By the way, if the migration node M1 transmits a registration demand message including the newest binding information to the binding server B11, the binding registration reception section 22 of the binding server B11 will receive this message (p1 reference of drawing 6). The binding registration reception section 22 tells these contents of registration to the binding attaching part 21. The binding attaching part 21 attests that a transmitting person is the migration node M1. A success of authentication adds the information received to the binding information which it has now (or the information on the migration node M1 is updated). And the notice of the completion of registration is transmitted to the migration node M1 which is a transmitting person (p1 reference of drawing 6). The migration node M1 receives the notice of the completion of registration from the binding server B11.

[0128] Next, the binding server B11 pinpoints the location of other binding servers which manage the migration node M1. Since the binding server B11 gets to know B12 which is binding servers other than itself in the case of this example, the binding information on the migration node M1 received now is transmitted to the binding server B12 (p11 reference of drawing 6).

[0129] On the other hand, the binding server B12 will check whether this is sent from the migration node M1, if the above-mentioned binding information is received. Since this is information sent from the binding server B11, it attests whether it has been first sent from the binding server B11. If it succeeds in authentication, its binding information will be retrieved and it will investigate whether there is any thing about a compatible node identifier "Oi1." Supposing there is a thing about a compatible node identifier "Oi1", the time of day in binding information is compared, and information will be updated if the sent information is new. Otherwise, this information is canceled.

[0130] also when the migration node M2 is connected to a subnetwork N3 at time of day T2, the same processing as the above is performed — it comes out.

[0131] In addition, it is also the same as when the migration node M1 transmits the registration demand including the newest binding information to the binding server B12 and the binding server B12 transmits a registration demand of these contents to the binding server B11.

[0132] Now, the migration node M1 can use a usual location identifier "G1m1" and a usual compatible location identifier "L1i1" as a location identifier of a self-node. Moreover, other migration nodes, such as the migration node M2, can search the present compatible location identifier "L1i1" of the migration node M1 from a binding server.

[0133] Similarly, the migration node M2 can use a usual location identifier "G3 m2" and a usual compatible location identifier "L3 i2" as a location identifier of a self-node. Moreover, other migration nodes, such as the migration node M1, can search the present compatible location identifier "L3 i2" of the migration node M1 from a binding server.

[0134] The binding information on the migration node M1 which the binding servers B11 and B12 hold at this time comes to be shown in drawing 2 . Similarly, the binding information on the migration node M2 which the binding servers B21 and B22 hold comes to be shown in drawing 3 .

[0135] Next, the case where the migration node M2 connected to the migration node M1 which registered the binding information newest by the subnetwork N1, and the subnetwork N3 performs the 2nd communication link is explained, referring to drawing 6 . Here, taking the case of the case where a packet is transmitted to the migration node M2, it explains from the migration node M1.

[0136] First, the time of transmission of a packet is explained.

[0137] An example of the procedure at the time of packet transmission of a migration node is shown in drawing 8 .

[0138] The user of the migration node M1 specifies a compatible node identifier "Oi2" as an IP address directed when communicating to the migration node M2. In the place where the packet sent to the migration node M2 is generated, the binding decision section 311 of the migration node M1 receives a packet from the migration node M1. Here, the binding decision section 311 questions the location identifier or compatible node identifier usual in the destination address of a packet who is going to transmit (step S11).

[0139] it judges that a destination address is "Oi2" in the case of this example, and he is a compatible node identifier since it has a migration ***** network identification child "O" (namely, — the 2nd communication link is performed — judging), and a packet is passed to the binding processing section 312.

[0140] The binding processing section 312 searches the compatible location identifier corresponding to this compatible node identifier (step S12).

[0141] That is, the binding processing section 312 first asks the binding information about the compatible node identifier "Oi2" specified as the binding temporary storage section 313 as a destination address. If there is binding information applicable to the binding temporary storage section 313, this will be answered, but this packet is first packet addressed to the migration node M2, and since there is no binding information about the compatible node identifier "Oi2" of the migration node M in the binding temporary storage section 313, the binding information about a compatible node identifier "Oi2" is required of the binding solution section 314 here.

[0142] The binding solution section 314 of which binding information was required searches for the binding server which takes charge of a compatible node identifier "Oi2" first. Consequently, in the case of this example, the location of the binding servers B21 and B22 is obtained. The binding solution section 314 asks either of the binding servers B21 and B22 a compatible node identifier's "Oi2"'s binding information. Here, a thing is asked and carried out to the binding server B21 (p2 reference of drawing 6).

[0143] If a demand reaches the binding server B21, the binding response section 23 of the binding server B21 will receive this. The binding response section 23 requires a compatible node identifier's "Oi2"'s binding information of the binding attaching part 21. Since there is information which is illustrated to drawing 3 in the binding server B21, binding information (Oi2, L3 i2, and "T2, LT2") is notified to the binding response section 23. The binding response section 23 notifies this binding information to the migration node M1 (p2 reference of drawing 6).

[0144] The binding solution section 314 of the migration node M1 will notify this binding information to the binding temporary storage section 313, if the response from the binding server B21 is received.

[0145] The binding temporary storage section 313 of the migration node M1 saves this at temporary storage, if binding information is received. And since the binding processing section 312 is waiting for the current inquiry, it tells this binding information to the binding processing section 312.

[0146] If this binding information is received, the binding processing section 312 will change the destination address of a packet into a compatible location identifier "L3 i2" from a compatible node identifier "Oi2", and, in the case of the approach of (4), will make the starting point address of a packet further the compatible location identifier "L1i1" of a self-node (step S13). And this packet is passed to IP processing section 317 (in addition, in the case of the approach of (1), it notifies that the destination address of a packet is a compatible location identifier, and the starting point address of a packet is made into the compatible location identifier "L1i1" of a self-node in IP processing section 317).

[0147] The packet which makes the starting point address a compatible location identifier "L1i1" from the migration node M1 to the migration node M2, and finally makes a destination address a compatible location identifier "L3 i2" is transmitted (step S14; p3 reference of drawing 6).

However, the destination address of the migration node M2 grasped as a communications partner is not a compatible location identifier "L3 i2", but the migration node M1 is still a compatible node identifier "Oi2" (it is the same even if the migration node M2 moves to which network).

[0148] In the migration node's M's1 continuing and transmitting a packet to the migration node M2 Since the binding temporary storage section 313 has already held the binding information on the migration node M2, (without asking a binding server) According to the binding information memorized by the binding temporary storage section 313, the packet made into a starting point address = compatible location identifier "L1i1" and a destination address = compatible location identifier "L3 i2" is transmitted like the above.

[0149] Next, the time of reception of a packet is explained.

[0150] An example of the procedure at the time of packet reception of a migration node is

shown in drawing 9 .

[0151] The packet transmitted from the migration node M1 as mentioned above is delivered in the network location pinpointed by the destination address "L3 i2", reaches the migration node M2 and is received (step S21; p4 reference of drawing 6).

[0152] The binding decision section 311 of the migration node M2 investigates the starting point address and the destination address of a packet which were received (step S22). Since both the starting point address "L1i1" of this packet and a destination address "L3 i2" have a migration guarantee real network identification child, the binding decision section 311 judges that the always point address of this packet is the format of a compatible location identifier (judging that the 2nd communication link is performed), and passes the obtained packet to the binding processing section 312.

[0153] The binding processing section 312 of the migration node M2 changes a compatible location identifier into a compatible node identifier by changing the migration guarantee network identification child of the point address to a migration ***** network identification child always (step S23). By this example, the starting point address is changed into "Oi1", and a destination address is changed into "Oi2."

[0154] Next, it attests whether the binding processing section 312 of the migration node M2 has just relation with the compatible node identifier "Oi1" who changed and got the compatible location identifier "L1i1" and this which were used for the starting point address (step S24).

[0155] For example, when the authentication child is attached to the packet, if an authentication child is right, it will be judged that the relation between a compatible node identifier and a compatible location identifier is just. Moreover, when the authentication child is not attached to a packet, as for the binding processing section 312, a compatible node identifier's "Oi1"'s binding information may be required of the binding temporary storage section 313 for a check, for example. If the relation between the binding information acquired from the binding temporary storage section 313, and the compatible node identifier who judged from the packet which received and a compatible location identifier is in agreement when the binding processing section 312 requires a compatible node identifier's "Oi1"'s binding information of the binding temporary storage section 313, it will consider as an authentication success. On the other hand, if the relation between the binding information acquired from the binding temporary storage section 313, and the compatible node identifier who judged from the packet which received and a compatible location identifier differs, the binding processing section 312 will demand the binding temporary storage section 313 again to acquire the newest binding information from a binding server. When the results also differ, a packet judges that it is not a thing from a migration node with a compatible node identifier "Oi1", and serves as authentication failure. When the result is in agreement, it considers as an authentication success.

[0156] When it succeeds in authentication, delivery and reception are continued for this packet from the binding processing section 312 to IP processing section 317 (step S25). On the other hand, when authentication goes wrong, this packet is canceled and the reception of IP processing section 317 is stopped.

[0157] The starting point address which the migration node M2 grasps as a communications partner also in this case is not a compatible location identifier "L1i1" but a compatible node identifier "Oi1."

[0158] Next, detection of migration of a communications partner is explained, referring to drawing 10 . In addition, drawing 10 is taken as the condition that the migration node M1 and the migration node M2 of drawing 6 were performing the 2nd communication link.

[0159] An example of the procedure at the time of migration detection of the communications partner of a migration node is shown in drawing 11.

[0160] While performing the 2nd communication link which supports migration, namely, communicating by performing conversion of the compatible node identifier using binding information, and a compatible location identifier, when the error notification of attainment impossible came on the contrary to the packet which the self-node transmitted, the communications partner may have moved. By acquiring the newest binding information on a communications partner, the migration node which received this can resume a communication

link.

[0161] When the migration node M1 which is present in a network N1 like drawing 6 as an example, and the migration node M2 which is present in a network N3 are performing the 2nd communication link, after the migration node M2 moves to a network N2 like drawing 10, it explains taking the case of the case where the migration node M1 transmits the packet addressed to migration computer M2 to a network N3.

[0162] If the migration node M2 moves to a network N2, the newest binding information (for example, "Oi2, L2 i2, T3, LT3") will be notified to the binding node (for example, referred to as B21) which takes charge of a self-node (p21 reference of drawing 10), and the binding node B21 will notify this binding information to other binding nodes B22 (p22 reference of drawing 10).

[0163] On the other hand, when "L3 i2" is still memorized by the binding temporary storage section 313 of the migration node M1 as the present compatible location identifier of the migration node M2, the packet which makes a destination address a compatible location identifier "L3 i2" is transmitted to the migration node M2 from the migration node M1 (p31 reference of drawing 10).

[0164] If fixed time amount passes since the migration node M2 has already moved to the network N3 at this time although this packet reaches to the router (not shown) connected to the network N3, it will detect that the node in which this router has the address "L3 i2" is not in a network N3. In this case, this router returns the error notification of the attainment impossible to the address "L3 i2" to the migration node M2 (p311 reference of drawing 10).

[0165] The migration node M1 will detect that the migration node M2 of a communications partner moved from the network N2 which the self-node recognized until now by this, if this error notification is received (step S31).

[0166] In this case, first, by the migration node M1, binding information on the migration node M2 currently held is made into an invalid to the binding temporary storage section 313, and an inquiry is further made by the binding server from an inquiry, consequently the binding solution section 314 in the binding information about the child according to compatible node "Oi1." If the migration node M2 has completed migration as mentioned above, the binding information which reflected the current position correctly will be acquired from the binding servers B21 and B22 (step S32; p32 reference of drawing 10).

[0167] If the newest binding information (for example, "Oi2, L2 i2, T3, LT3") is acquired, it will be required from the binding temporary storage section 313 that it should be updated. Transmitting processing of making the destination address of a transmitting packet into the new compatible location identifier "L2 i2" of the migration node M2 of a communications partner in the binding processing section 312 is resumed, and the packet which makes a destination address a new compatible location identifier "L2 i2" is transmitted (step S33; p33 reference of drawing 10).

[0168] In addition, if the newest binding information on the migration node M2 is not registered into the binding server which takes charge of the migration node M2 even if it does not connect with the network where the migration node M2 is new or connects with a new network, since effective binding information is not acquired, after stopping the communication link with the migration node M2 or waiting fixed time, the above-mentioned processing is repeated.

[0169] Next, the 1st communication link between a migration node and a migration node is explained, referring to drawing 12. In addition, examples, such as a node which the various identifiers and each server of drawing 12 take charge of, presuppose that it is the same as that of drawing 1.

[0170] There is a migration node, for example to perform the 1st communication link for detection of a failure etc., even when making other possible migration nodes of the 2nd communication link into a communications partner. In this case, what is necessary is just to use not a compatible location identifier but the usual location identifier for the IP address specified as a communications partner. The migration node of the communications partner which received the packet by the usual location identifier will also detect that the always point address in a packet is the usual location identifier, and will perform the 1st communication link.

[0171] An example of the procedure at the time of packet transmission of a migration node is shown in drawing 8.

[0172] The user of the migration node M1 specifies a compatible node identifier "G3 m2" as an IP address directed when communicating to the migration node M2. In the place where the packet sent to the migration node M2 is generated, the binding decision section 311 of the migration node M1 receives a packet from the migration node M1. Here, the binding decision section 311 questions the location identifier or compatible node identifier usual in the destination address of a packet who is going to transmit (step S11). it judges that a destination address is "G3 m2" in the case of this example, and it is the usual compatible location identifier since it does not have a migration ***** network identification child "O" (namely, — the 1st communication link is performed — judging), and processing is continued with the usual location identifier, without processing the permutation of the address which used binding information etc.

[0173] Therefore, the packet which makes the starting point address the usual location identifier "G1m1" from the migration node M1 to the migration node M2, and makes a destination address the usual location identifier "G3 m2" in this case is transmitted (step S15; p41 reference of drawing 12).

[0174] Moreover, an example of the procedure at the time of packet reception of a migration node is shown in drawing 9 .

[0175] The packet transmitted from the migration node M1 as mentioned above is delivered in the network location pinpointed by the destination address "G3 m2", reaches the migration node M2 and is received (step S21; p41 reference of drawing 12).

[0176] The binding decision section 311 of the migration node M2 investigates the starting point address and the destination address of a packet which were received (step S22). Since neither the starting point address "G1m1" of this packet nor a destination address "G3 m2" has a migration guarantee real network identification child, the binding decision section 311 judges that the always point address of this packet is the format of a compatible location identifier (it is judged that the 1st communication link is performed).

[0177] And this packet is in the condition of a location identifier usual in the point address always, and reception is carried out (step S26).

[0178] Next, the communication link to a fixed node from a migration node is explained, referring to drawing 12 .

[0179] Since the usual location identifier is always specified as the point address when transmitting a packet to a fixed node from a migration node, the 1st communication link will be performed (p42 reference of drawing 12).

[0180] Taking the case of the case where it communicates to the fixed node C1 connected to the network N3, it explains from the migration node M1 connected to the network N1.

[0181] An example of the procedure at the time of packet transmission of a migration node is shown in drawing 8 .

[0182] The user of the migration node M1 specifies the usual location identifier "G3 c1" as an IP address directed when communicating to the fixed node C1. In the place where the packet sent to the fixed node C1 is generated, the binding decision section 311 of the migration node M1 receives a packet from the migration node M1. Here, the binding decision section 311 questions the location identifier or compatible node identifier usual in the destination address of a packet who is going to transmit (step S11). it judges that a destination address is "G3 c1" in the case of this example, and it is the usual compatible location identifier since it does not have a migration ***** network identification child "O" (namely, — the 1st communication link is performed — judging), and processing is continued with the usual location identifier, without processing the permutation of the address which used binding information etc.

[0183] Therefore, finally the packet made into starting point address = "G1m1" and destination address = "G3 c1" is transmitted from the migration node M1, a network is transmitted to (step S15) and this packet, and the fixed node C1 which is present in the location of "G3 c1" is reached (p42 reference of drawing 12).

[0184] When the migration node M1 moves from a network N1, communicative continuation cannot be performed, but as long as the migration node M1 has stopped at the network N1, the communication link with the fixed node C1 is possible.

[0185] Next, the 1st communication link to a migration node from a fixed node is explained,

referring to drawing 12 .

[0186] A fixed node does not use the address including a migration guarantee real network identification child. That is, a fixed node does not obtain a compatible location identifier fundamentally. Since the usual location identifier is always specified as the point address when transmitting a packet to a migration node from a fixed node, the 1st communication link will be performed (p43 reference of drawing 12).

[0187] Taking the case of the case where it communicates to the migration node M1 connected to the network N1, it explains from the fixed node C1 connected to the network N2.

[0188] An example of the procedure at the time of packet reception of the migration node of a migration node is shown in drawing 9 .

[0189] The user of the fixed node C1 specifies the usual location identifier "G1m1" as a destination address directed when communicating to the migration node M1.

[0190] It is transmitted from the fixed node C1, and a network is transmitted, and the packet made into starting point address = "G3 c1" and destination address = "G1m1" reaches the migration node M1 which is present in the location of "G1m1", and is received (step S21; p43 reference of drawing 12).

[0191] The binding decision section 311 of the migration node M2 investigates the starting point address and the destination address of a packet which were received (step S22). Since neither the starting point address "G3 c1" of this packet nor a destination address "G1m1" has a migration guarantee real network identification child, the binding decision section 311 judges that the always point address of this packet is the format of a compatible location identifier (it is judged that the 1st communication link is performed).

[0192] And this packet is in the condition of a location identifier usual in the point address always, and reception is carried out (step S26).

[0193] When the migration node M1 moves from a network N1, communicative continuation cannot be performed, but as long as the migration node M1 has stopped at the network N1, the communication link with the fixed node C1 is possible.

[0194] In addition, as shown in drawing 12 , between a fixed node and a fixed node, the 1st communication link using the usual location identifier is performed (p44 reference of drawing 12).

[0195] Namely, the user of the fixed node C1 specifies the usual location identifier "G2c2" as a destination address directed when communicating to the fixed node C2. The packet made into starting point address = "G3 c1" and destination address = "G2c2" is transmitted from the fixed node C1, a network is transmitted, the fixed node C2 which is present in the location of "G2c2" is reached, and the fixed node C2 carries out reception of this this packet. Similarly the user of the fixed node C2 specifies the usual location identifier "G3 c1" as a destination address directed when communicating to the fixed node C1. The packet made into starting point address = "G2c2" and destination address = "G3 c1" is transmitted from the fixed node C1, a network is transmitted, the fixed node C1 which is present in the location of "G3 c1" is reached, and the fixed node C1 carries out reception of this this packet.

[0196] In addition, although explained above supposing the case where the format of the starting point address of a packet and the format of a destination address which were received are the same When it differs from the format of the starting point address, and the format of a destination address, the starting point address by the usual location identifier When a destination address is a compatible location identifier (it may be versatility, of course) (1) The approach of treating as an error, the approach of making give priority to a (2) usual location identifier, and treating as the 1st communication link, (3) How to make it selectable [from] among the approach of making give priority to a compatible location identifier, and treating as the 2nd communication link, the approach of making it selectable [from] among (4) above(1) - (3) or above (2), and (3) etc. can be considered.

[0197] The ** which does not use the concept of a home network like conventional Mobile-IP according to this operation gestalt as explained above, The binding server for getting to know relation with the compatible location identifier which pinpoints the location on the network of this migration node uniquely with the compatible node identifier who specifies a migration node as a

meaning is prepared. Since a packet is transmitted and received, making acquirable binding information on a communications-partner node from a binding server, and changing a compatible node identifier and a compatible location identifier automatically The redundancy of a binding server can be raised, and it is not necessary to use a capsulation technique, and the protocol overheads in the 2nd communication link by the compatible node identifier / compatible location identifier can be reduced. Moreover, since each of 1st communication link by the usual location identifier and 2nd communication link by the compatible node identifier / compatible location identifier can be used for a migration computer, the communication link with a migration node and a fixed node of it is also attained.

[0198] In addition, each above function is realizable also as software.

[0199] Moreover, this operation gestalt can also be carried out also as a record medium which recorded the program (or in order to operate a computer as a predetermined means, or in order to make a computer realize a predetermined function) for performing a predetermined means on the computer and in which computer read is possible.

[0200] This invention is not limited to the gestalt of operation mentioned above, in the technical range, can deform variously and can be carried out.

[0201]

[Effect of the Invention] The redundancy of the location identifier management equipment for getting to know relation with the compatible location identifier which pinpoints the location on the network of this migration computer uniquely with the compatible node identifier who specifies a migration computer as a meaning raises, the protocol overheads in the communication link which supports migration of a migration computer can reduce, and, according to this invention, the communication link with a migration computer and the usual computer which cannot use a compatible node identifier / a compatible location identifier is also possible.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing showing the example of network configuration concerning 1 operation gestalt of this invention

[Drawing 2] Drawing showing an example of binding information

[Drawing 3] Drawing showing an example of binding information

[Drawing 4] Drawing showing the example of a configuration of the location identifier management equipment concerning this operation gestalt

[Drawing 5] Drawing showing the example of a configuration of the location identifier processor carried in the computer concerning this operation gestalt

[Drawing 6] Drawing for explaining actuation of this operation gestalt

[Drawing 7] The flow chart which shows an example of the procedure at the time of initialization at the time of migration of a migration node

[Drawing 8] The flow chart which shows an example of the procedure at the time of packet transmission of a migration node

[Drawing 9] The flow chart which shows an example of the procedure at the time of packet reception of a migration node

[Drawing 10] Drawing for explaining actuation of this operation gestalt

[Drawing 11] The flow chart which shows an example of the procedure at the time of migration detection of the communications partner of a migration node

[Drawing 12] Drawing for explaining actuation of this operation gestalt

[Description of Notations]

2 — Location identifier management equipment

21 — Binding attaching part

22 — Binding registration reception section

23 — Binding response section

3 — Migration node

31 — Location identifier processor

311 — Binding decision section

312 — Binding processing section

313 — Binding temporary storage section

314 — Binding solution section

315 — Migration detecting element

316 — Binding registration section

317 — IP processing section

4 — Fixed node

6 — Network

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-230803

(P2001-230803A)

(43) 公開日 平成13年8月24日 (2001.8.24)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 4 L 12/56

識別記号

F I

H 0 4 L 11/20

テーマコード* (参考)

1 0 2 D 5 K 0 3 0

9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2000-36693(P2000-36693)

(22) 出願日 平成12年2月15日 (2000.2.15)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 石山 政浩

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(73) 発明者 井上 淳

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

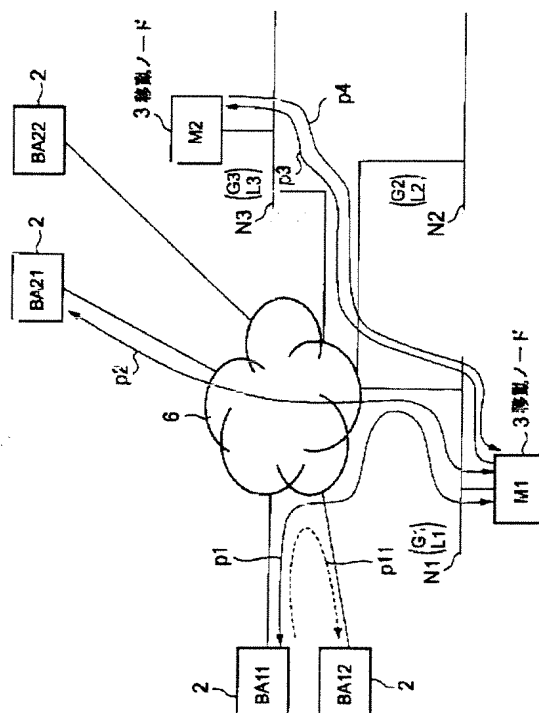
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位置識別子管理装置及び移動計算機並びに位置識別子管理方法及び位置識別子処理方法

(57) 【要約】

【課題】 移動計算機の現在位置の管理装置の冗長性を高め、プロトコルオーバーヘッドを削減することを可能とする位置識別子管理方法を提供すること。

【解決手段】 移動ノードM1は移動すると互換ノード識別子(=仮想的な移動保証汎ネットワーク識別子+ノード識別子)と互換位置識別子(=移動先ネットワークでの移動保証実ネットワーク識別子+ノード識別子)を含むバインディング情報を自身を担当するサーバBA11に通知する。移動ノードM2も該情報をサーバBA21に通知する。ノードM1は、ノードM2と通信する際、ノードM2宛のパケットの終点アドレスが互換ノード識別子で指定された場合には、ノードM2を担当するバインディング・サーバBA21からそのバインディング情報を取得し、該パケットの終点アドレスを互換位置識別子にするとともに、その終点アドレスを自ノードの互換位置識別子にして、該パケットを送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】移動計算機のネットワーク上の移動をサポートするための位置識別子管理装置であって、

自装置が管理対象とする移動計算機について、該移動計算機を一意に特定する互換ノード識別子と、該移動計算機のネットワーク上の位置を一意に特定する互換位置識別子とを含むバイディング情報を記憶する記憶手段と、

自装置が管理対象とする移動計算機についてのバイディング情報の登録要求を受信した場合に、該バイディング情報を前記記憶手段に登録する登録手段と、

自装置が管理対象とする移動計算機に対するバイディング情報の問い合わせを受信した場合に、問い合わせの対象となった移動計算機についてのバイディング情報が前記記憶手段に記憶されているならば、該バイディング情報をその問い合わせ元に送信する送信手段とを備えたことを特徴とする位置識別子管理装置。

【請求項2】前記登録要求を受信した際、受信した前記登録要求の送信者が移動計算機であることを検出した場合に、該登録要求が正当な移動計算機からのものであることを認証した後に、前記登録要求に含まれるバイディング情報を前記記憶手段に登録させる手段と、

受信した前記登録要求が正当な移動計算機からのものであることが認証された場合に、前記登録要求の送信者である前記移動計算機を管理対象とする他の位置識別子管理装置が存在するならば、同内容の登録要求を該他の位置識別子管理装置へ送信する手段と、

前記登録要求を受信した際、受信した前記登録要求の送信者が他の位置識別子管理装置であることを検出した場合に、該登録要求が正当な位置識別子管理装置からのものであることを認証した後に、前記登録要求に含まれるバイディング情報を前記記憶手段に登録させる手段とを更に備えたことを特徴とする請求項1に記載の位置識別子管理装置。

【請求項3】前記送信手段は、前記問い合わせに含まれる互換ノード識別子と同一の互換ノード識別子を含むバイディング情報を前記問い合わせ元に送信することを特徴とする請求項1に記載の位置識別子管理装置。

【請求項4】前記バイディング情報は、登録時刻および有効期限をも含むものであり、

前記位置識別子管理装置は、前記有効期限が切れた前記バイディング情報を消去する手段を更に備えたことを特徴とする請求項1に記載の位置識別子管理装置。

【請求項5】前記移動計算機の互換ノード識別子は、ネットワーク上を移動する移動計算機に割り当てられる仮想的な第1のネットワーク識別子と、当該移動計算機を一意に特定するノード識別子とからなるものであり、前記移動計算機の互換位置識別子は、当該移動計算機が接続したネットワークに割り当てられた移動計算機のみ使用可能な第2のネットワーク識別子と、前記ノード識

別子とからなるものであることを特徴とする請求項1に記載の位置識別子管理装置。

【請求項6】ネットワーク上を移動する移動計算機であって、

ネットワーク上を移動する移動計算機に割り当てられる仮想的な第1のネットワーク識別子と自計算機を一意に特定するノード識別子とからなる互換ノード識別子と、自計算機が接続したネットワークに割り当てられた移動計算機のみ使用可能な第2のネットワーク識別子と該自計算機のノード識別子とからなる互換位置識別子とを含むバイディング情報を記憶する第1の記憶手段と、

少なくとも通信相手となる1つの他の移動計算機について、ネットワーク上を移動する移動計算機に割り当てられる仮想的な第1のネットワーク識別子と該他の移動計算機を一意に特定するノード識別子とからなる互換ノード識別子と、該他の移動計算機が接続したネットワークに割り当てられた移動計算機のみ使用可能な第2のネットワーク識別子と該他の移動計算機のノード識別子とからなる互換位置識別子とを含むバイディング情報を記憶する第2の記憶手段と、

前記バイディング情報をパケットの送信または受信において使用するか否かを判断する判断手段と、

前記バイディング情報を使用すると判断された場合に、送信パケットまたは受信パケットにおける前記互換ノード識別子と前記互換位置識別子との間の交換を行う交換手段とを備えたことを特徴とする移動計算機。

【請求項7】前記判断手段は、パケットの送信時には、送信するパケットの終点アドレスが前記互換ノード識別子で指定されている場合に、前記交換手段による前記交換を行うものと判断することを特徴とする請求項6に記載の移動計算機。

【請求項8】前記交換手段は、パケットの送信時に前記判断手段により前記交換を行うものと判断された場合に、前記送信するパケットの終点アドレスを示す前記互換ノード識別子に対応する前記互換位置識別子を取得した後に、該送信するパケットの終点アドレスを該取得した互換位置識別子にし、該パケットの始点アドレスを前記第1の記憶手段に記憶されている自計算機の互換位置識別子にすることを特徴とする請求項7に記載の移動計算機。

【請求項9】前記判断手段は、パケットの受信時には、受信したパケットの始点アドレスがいずれも前記互換位置識別子で指定されている場合には、前記交換手段による前記交換を行うものと判断することを特徴とする請求項6に記載の移動計算機。

【請求項10】前記交換手段は、パケットの受信時に前記判断手段により前記交換を行うものと判断された場合に、少なくとも、前記受信したパケットの始点アドレスを示す前記互換位置識別子における第2のネットワーク識別子を第1のネットワーク識別子に置換することによ

って互換ノード識別子に交換するとともに、該始点アドレスから得た互換ノード識別子の正当性を確認することを特徴とする請求項9に記載の移動計算機。

【請求項11】前記判断手段により前記交換を行わないものと判断された場合には、パケットの始点アドレスが、計算機のネットワーク上の位置を一意に特定する位置識別子であって計算機の移動をサポートしない第3のネットワーク識別子を含む位置識別子で指定されているものとして、該始点アドレスをそのまま用いてパケットの送信または受信を行うことを特徴とする請求項6に記載の移動計算機。

【請求項12】自計算機が接続したネットワークで検出される移動をサポートしない第3のネットワーク識別子の変化により自計算機の移動を検出する移動検出手段と、

自計算機の移動が検出された場合に、前記第2のネットワーク識別子を取得する取得手段と、

取得された前記第2のネットワーク識別子に基づいて、新たなバインディング情報を作成する作成手段と、前記第1の記憶手段に記憶された自計算機についての前記バインディング情報を、前記作成手段により作成された新たなバインディング情報により更新する更新手段とを更に備えたことを特徴とする請求項6に記載の移動計算機。

【請求項13】ネットワーク上に設置され、管理対象とする移動計算機から登録要求された前記バインディング情報を記憶するとともに、該バインディング情報に対する問い合わせに回答する位置識別子管理装置のうち、自計算機を管理対象とする位置識別子管理装置を特定する第1の特定手段と、

前記第1の特定手段により特定された、自計算機を管理対象とする位置識別子管理装置へ、前記作成手段により作成された自計算機の新たなバインディング情報の登録要求を送信する登録要求送信手段とを更に備えたことを特徴とする請求項12に記載の移動計算機。

【請求項14】ネットワーク上に設置され、管理対象とする移動計算機から登録要求された前記バインディング情報を記憶するとともに、該バインディング情報に対する問い合わせに回答する位置識別子管理装置のうち、自計算機の通信相手となる移動計算機を管理対象とする位置識別子管理装置を特定する第2の特定手段と、前記第2の記憶手段に、自計算機の通信相手となる移動計算機についての有効なバインディング情報が記憶されていない場合には、前記第2の特定手段により特定された、該通信相手となる移動計算機を管理対象とする位置識別子管理装置へ、該通信相手となる移動計算機の前記互換ノード識別子を含む、該通信相手となる移動計算機についての前記バインディング情報に対する問い合わせを送信する問い合わせ送信手段と、

この問い合わせに対する回答を前記位置識別子管理装置

から受信する回答受信手段と、

受信した前記回答に含まれる、前記通信相手となる移動計算機についての前記バインディング情報を、前記第2の記憶手段に登録する登録手段とを備えたことを特徴とする請求項6に記載の移動計算機。

【請求項15】前記バインディング情報は、登録時刻および有効期限をも含むものであり、

前記移動計算機は、前記有効期限が切れた前記バインディング情報を消去する手段を更に備えたことを特徴とする請求項6に記載の移動計算機。

【請求項16】移動計算機は、自計算機の移動を検出した場合に、ネットワーク上を移動する移動計算機に割り当てられる仮想的な第1のネットワーク識別子と自計算機を一意に特定するノード識別子とからなる互換ノード識別子と、該移動によって自計算機が接続したネットワークに割り当てられた移動計算機のみ使用可能な第2のネットワーク識別子と該自計算機のノード識別子とからなる互換位置識別子とを含む、最新のバインディング情報を自計算機内の記憶手段に記憶し、

前記移動計算機は、ネットワーク上に設置され、管理対象とする移動計算機から登録要求された前記バインディング情報を記憶するとともに、該バインディング情報に対する問い合わせに回答する位置識別子管理装置のうち、自計算機を管理対象とする1または複数の位置識別子管理装置を特定し、

前記移動計算機から、特定された前記位置識別子管理装置のうちのいずれかへ、該移動計算機についての前記最新のバインディング情報の登録要求を送信し、

前記移動計算機からの前記登録要求を受信した前記位置識別子管理装置は、受信した前記登録要求の送信者が移動計算機であることを検出した場合に、該登録要求が正当な移動計算機からのものであることを認証した後に、前記登録要求に含まれるバインディング情報を自装置内の記憶手段に記憶し、

前記位置識別子管理装置は、受信した前記登録要求が正当な移動計算機からのものであることが認証された場合に、前記登録要求の送信者である前記移動計算機を管理対象とする他の位置識別子管理装置が存在するならば、同内容の登録要求を該他の位置識別子管理装置へ送信することを特徴とする位置識別子管理方法。

【請求項17】前記移動計算機は、互換ノード識別子と、当該互換ノード識別子を持つ移動計算機を管理対象とする位置識別子管理装置のアドレスとの対応を保持するサーバ装置に、自計算機の互換ノード識別子を含む問い合わせを送信し、この問い合わせに対する回答を該サーバ装置から受信することによって、自計算機を管理対象とする位置識別子管理装置を特定することを特徴とする請求項16に記載の位置識別子管理方法。

【請求項18】移動計算機における位置識別子処理方法であって、

ネットワーク上を移動する移動計算機に割り当てられる仮想的な第1のネットワーク識別子と自計算機を一意に特定するノード識別子とからなる互換ノード識別子と、自計算機が接続したネットワークに割り当てられた移動計算機のみ使用可能な第2のネットワーク識別子と該自計算機のノード識別子とからなる互換位置識別子とを含むバインディング情報を、自計算機内の記憶手段に記憶し、

パケットの送信時に、送信するパケットの終点アドレスが互換ノード識別子で指定されている場合に、自計算機内に該互換ノード識別子を含むバインディング情報が記憶されていないならば、該互換ノード識別子を持つ移動計算機のバインディング情報を管理する位置識別子管理装置へ問い合わせることによって、該互換ノード識別子を含むバインディング情報を取得し、

前記送信するパケットの終点アドレスを示す前記互換ノード識別子と、取得した前記互換位置識別子とし、該パケットの始点アドレスを前記記憶手段に記憶されている自計算機の互換位置識別子にすることを特徴とする位置識別子処理方法。

【請求項19】始終点アドレスを互換位置識別子とするパケットを送信した後に、該パケットに対する到達不能のエラーの通知を受信した場合には、該互換位置識別子に対応する互換ノード識別子を持つ移動計算機のバインディング情報を管理する位置識別子管理装置へ問い合わせ、該互換ノード識別子を持つ移動計算機の最新のバインディング情報を取得した後に、パケットの送信処理を行うことを特徴とする請求項18に記載の位置識別子処理方法。

【請求項20】移動計算機における位置識別子処理方法であって、

ネットワーク上を移動する移動計算機に割り当てられる仮想的な第1のネットワーク識別子と自計算機を一意に特定するノード識別子とからなる互換ノード識別子と、自計算機が接続したネットワークに割り当てられた移動計算機のみ使用可能な第2のネットワーク識別子と該自計算機のノード識別子とからなる互換位置識別子とを含むバインディング情報を、自計算機内の記憶手段に記憶し、

パケットの受信時に、受信したパケットの始終点アドレスがいずれも互換位置識別子で指定されている場合に、少なくとも、該受信したパケットの始点アドレスを示す互換位置識別子における第2のネットワーク識別子を第1のネットワーク識別子に置換することによって互換ノード識別子に変換するとともに、該始点アドレスから得た互換ノード識別子の正当性を確認することを特徴とする位置識別子処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、相互接続している

複数のネットワーク間を移動しながら通信を行う移動計算機及び該移動計算機に関する位置識別子の処理を行う位置識別子管理装置並びに位置識別子管理方法及び位置識別子処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、世界最大のコンピュータネットワーク「インターネット(Internet)」の利用が普及しており、インターネットと接続し、公開された情報、サービスを利用したり、逆にインターネットを通してアクセスしてくる外部ユーザに対し、情報、サービスを提供することで、新たなコンピュータビジネスが開拓されている。また、インターネット利用に関して、新たな技術開発、展開がなされている。また、計算機の実装技術の進歩により、小型軽量の計算機が多く利用されるようになり、使用者が計算機を持歩き、移動させることも普通に行われるようになった。

【0003】インターネットでは、各計算機がIPアドレスと呼ばれる識別子を持ち、このIPアドレスをもとに、パケットの交換が行われる。ところが、IPアドレスは、実際には、計算機の識別子だけではなく、ネットワークの位置識別子も兼ねている。そのため、計算機がネットワーク上の位置を移動した場合、移動後の計算機と移動前の計算機はたとえ現実世界では同一の計算機でも、ネットワーク上では異なる計算機として扱われる。

【0004】現在のように移動計算機が普及してきた今日では、移動の度に計算機が異なるものとして扱われると、利便性が損なわれる。例えば、IPアドレスベースでの認証が管理者の意図通りに働かなかったり、移動によって使用中のセッションが継続不能に陥るといった問題が挙げられる。

【0005】このような問題を回避するために、IPの標準化会議であるIETFでは、Mobile IPを定めた。Mobile IPは、移動計算機がネットワークの位置に依存せずある一意のIPアドレス(ホームアドレスと呼ぶ)を使い続けるようにする方式である。

【0006】移動計算機は、移動計算機が送信するIPパケットの始点アドレスをホームアドレスとして扱われるようにする。パケットの受信者は、移動計算機にパケットを送信する場合、ホームアドレスを終点として送信する。ただし、このようにするだけでは、パケットは、ホームアドレスから移動中の移動計算機には到達しない。Mobile IPでは、ホームエージェント(Home Agent)を、ホームアドレスに適合するネットワーク上に配置することで、この問題を回避している。ホームエージェントは、移動した計算機宛のパケットが来た場合、そのパケットを代理受信して、移動計算機の現在の位置へと転送する。移動計算機は、定期的に、ホームエージェントに対して自分の現在位置を通知する。

【0007】また、上記の制御では、移動計算機が移動

した場合に、移動計算機とその通信相手との間の通信は、ホームエージェントを介した三角形の経路で行われることになる。これは経路的に冗長であり通信効率を引き下げる問題がある。これを解決するために、Mobile IPでは、経路の最適化が提案されている。経路を最適化するには、移動計算機は通信相手に自分の現在位置を伝え、通信相手はホームアドレス宛のパケットを自身で移動計算機の現在位置へと転送する。これにより、経路の冗長性をなくすることができる。

【0008】しかし、このようなMobile IPにはいくつかの問題がある。

【0009】一つはホームエージェントが必要不可欠となる点である。ホームエージェントはMobile IPでは欠くことのできない装置であるが、この装置の配置位置は必ずホームアドレスに適合するネットワーク上に配置しなければならない。この方式はホームエージェントの冗長性を確保することは難しい。ホームアドレスは1つであり、これに適合するネットワークもたった一つしかIPネットワーク上には存在できないためである。すなわち、あるネットワーク上に複数のホームエージェントを配置することは可能であるが、その他のネットワーク上にホームエージェントを配置して冗長性を高めることはできない。ゆえに、ホームエージェント機器自体の障害に対する冗長性は確保できるが、ホームエージェントの配置されたネットワークの障害に対する冗長性は確保できない。

【0010】次に、プロトコルオーバーヘッドの問題がある。基本的に、移動ノードへの転送は、トンネリングと呼ばれる同一レイヤによるカプセル化技術(encapsulation)や、始点による経路制御のためのヘッダを付与する方式がとられる。これらはプロトコルヘッダを増大させ、実質的な通信性能を引き下げる。

【0011】そして、IPv6(IP version 6)のMobile IPでは、IPv6の基本的な仕様が決定されて製品群が発売された後に、新しいオプションを定義したため、古い実装のノードとの通信ができない可能性がある。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】従来の方法では、移動計算機のホームアドレスと現在位置アドレスとの関係を管理するためのホームエージェントの冗長性を高めることができない。また、プロトコルオーバーヘッドの問題がある。そして、IPv6におけるMobile IPでは、新しいオプションが導入されたため、IPv6の基本的な仕様を持つノードと、IPv6におけるMobile IPを適用したノードとの通信ができないという問題がある。

【0013】本発明は、上記事情を考慮してなされたものであり、移動計算機をそのネットワーク位置によらずに一意に特定する識別子と、該移動計算機の現在のネッ

トワーク位置を示す識別子との関係を知るための管理装置の冗長性を高め、計算機の移動をサポートする通信におけるプロトコルオーバーヘッドを削減し、移動機能を持つ計算機と移動機能を持たない計算機との通信も可能にする位置識別子管理装置及び移動計算機並びに位置識別子管理方法及び位置識別子処理方法を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明(請求項1)は、移動計算機のネットワーク上の移動をサポートするための位置識別子管理装置であって、自装置が管理対象とする移動計算機について、該移動計算機を一意に特定する互換ノード識別子と、該移動計算機のネットワーク上の位置を一意に特定する互換位置識別子を含むバインディング情報を記憶する記憶手段と、自装置が管理対象とする移動計算機についてのバインディング情報の登録要求を受信した場合に、該バインディング情報を前記記憶手段に登録する登録手段と、自装置が管理対象とする移動計算機に対するバインディング情報の問い合わせを受信した場合に、問い合わせの対象となった移動計算機についてのバインディング情報が前記記憶手段に記憶されているならば、該バインディング情報をその問い合わせ元に送信する送信手段とを備えたことを特徴とする。

【0015】好ましくは、前記登録要求を受信した際、受信した前記登録要求の送信者が移動計算機であることを検出した場合に、該登録要求が正当な移動計算機からのものであることを認証した後に、前記登録要求に含まれるバインディング情報を前記記憶手段に登録させる手段と、受信した前記登録要求が正当な移動計算機からのものであることが認証された場合に、前記登録要求の送信者である前記移動計算機を管理対象とする他の位置識別子管理装置が存在するならば、同内容の登録要求を該他の位置識別子管理装置へ送信する手段と、前記登録要求を受信した際、受信した前記登録要求の送信者が他の位置識別子管理装置であることを検出した場合に、該登録要求が正当な位置識別子管理装置からのものであることを認証した後に、前記登録要求に含まれるバインディング情報を前記記憶手段に登録させる手段とを更に備えるようにしてもよい。

【0016】好ましくは、前記送信手段は、前記問い合わせに含まれる互換ノード識別子と同一の互換ノード識別子を含むバインディング情報を前記問い合わせ元に送信するようにしてもよい。

【0017】好ましくは、前記バインディング情報は、登録時刻および有効期限をも含むものであり、前記位置識別子管理装置は、前記有効期限が切れた前記バインディング情報を消去する手段を更に備えるようにしてもよい。

【0018】好ましくは、前記移動計算機の互換ノード識別子は、ネットワーク上を移動する移動計算機に割り

当てられる仮想的な第1のネットワーク識別子と、当該移動計算機を一意に特定するノード識別子とからなるものであり、前記移動計算機の互換位置識別子は、当該移動計算機が接続したネットワークに割り当てられた移動計算機のみ使用可能な第2のネットワーク識別子と、前記ノード識別子とからなるものであるようにしてもよい。

【0019】また、好ましくは、移動計算機を送信者とする前記登録要求についての前記登録が終了した場合に、該移動計算機へ登録応答を送信する手段を更に備えるようにしてもよい。

【0020】本発明（請求項6）は、ネットワーク上を移動する移動計算機であって、ネットワーク上を移動する移動計算機に割り当てられる仮想的な第1のネットワーク識別子と自計算機を一意に特定するノード識別子とからなる互換ノード識別子と、自計算機が接続したネットワークに割り当てられた移動計算機のみ使用可能な第2のネットワーク識別子と該自計算機のノード識別子とからなる互換位置識別子とを含むバインディング情報を記憶する第1の記憶手段と、少なくとも通信相手となる1つの他の移動計算機について、ネットワーク上を移動する移動計算機に割り当てられる仮想的な第1のネットワーク識別子と該他の移動計算機を一意に特定するノード識別子とからなる互換ノード識別子と、該他の移動計算機が接続したネットワークに割り当てられた移動計算機のみ使用可能な第2のネットワーク識別子と該他の移動計算機のノード識別子とからなる互換位置識別子とを含むバインディング情報を記憶する第2の記憶手段と、前記バインディング情報をパケットの送信または受信において使用するか否かを判断する判断手段と、前記バインディング情報を使用すると判断された場合に、送信パケットまたは受信パケットにおける前記互換ノード識別子と前記互換位置識別子との間の交換を行う交換手段とを備えたことを特徴とする。

【0021】好ましくは、前記判断手段は、パケットの送信時には、送信するパケットの終点アドレスが前記互換ノード識別子で指定されている場合に、前記交換手段による前記交換を行うものと判断するようにしてもよい。

【0022】好ましくは、前記交換手段は、パケットの送信時に前記判断手段により前記交換を行うものと判断された場合に、前記送信するパケットの終点アドレスを示す前記互換ノード識別子に対応する前記互換位置識別子を取得した後に、該送信するパケットの終点アドレスを該取得した互換位置識別子にし、該パケットの始点アドレスを前記第1の記憶手段に記憶されている自計算機の互換位置識別子にするようにしてもよい。

【0023】好ましくは、前記判断手段は、パケットの受信時には、受信したパケットの始終点アドレスがいずれも前記互換位置識別子で指定されている場合には、前

記交換手段による前記交換を行うものと判断するようにしてもよい。

【0024】好ましくは、前記交換手段は、パケットの受信時に前記判断手段により前記交換を行うものと判断された場合に、少なくとも、前記受信したパケットの始点アドレスを示す前記互換位置識別子における第2のネットワーク識別子を第1のネットワーク識別子に置換することによって互換ノード識別子に変換するとともに、該始点アドレスから得た互換ノード識別子の正当性を確認するようにしてもよい。

【0025】好ましくは、前記判断手段により前記交換を行わないものと判断された場合には、パケットの始終点アドレスが、計算機のネットワーク上の位置を一意に特定する位置識別子であって計算機の移動をサポートしない第3のネットワーク識別子を含む位置識別子で指定されているものとして、該始終点アドレスをそのまま用いてパケットの送信または受信を行うようにしてもよい。

【0026】好ましくは、自計算機が接続したネットワークで検出される移動をサポートしない第3のネットワーク識別子の变化により自計算機の移動を検出する移動検出手段と、自計算機の移動が検出された場合に、前記第2のネットワーク識別子を取得する取得手段と、取得された前記第2のネットワーク識別子に基づいて、新たなバインディング情報を作成する作成手段と、前記第1の記憶手段に記憶された自計算機についての前記バインディング情報を、前記作成手段により作成された新たなバインディング情報により更新する更新手段とを更に備えるようにしてもよい。

【0027】好ましくは、ネットワーク上に設置され、管理対象とする移動計算機から登録要求された前記バインディング情報を記憶するとともに、該バインディング情報に対する問い合わせに回答する位置識別子管理装置のうち、自計算機を管理対象とする位置識別子管理装置を特定する第1の特定手段と、前記第1の特定手段により特定された、自計算機を管理対象とする位置識別子管理装置へ、前記作成手段により作成された自計算機の新たなバインディング情報の登録要求を送信する登録要求送信手段とを更に備えるようにしてもよい。

【0028】好ましくは、ネットワーク上に設置され、管理対象とする移動計算機から登録要求された前記バインディング情報を記憶するとともに、該バインディング情報に対する問い合わせに回答する位置識別子管理装置のうち、自計算機の通信相手となる移動計算機を管理対象とする位置識別子管理装置を特定する第2の特定手段と、前記第2の記憶手段に、自計算機の通信相手となる移動計算機についての有効なバインディング情報が記憶されていない場合には、前記第2の特定手段により特定された、該通信相手となる移動計算機を管理対象とする位置識別子管理装置へ、該通信相手となる移動計算機の

前記互換ノード識別子を含む、該通信相手となる移動計算機についての前記バインディング情報に対する問い合わせを送信する問い合わせ送信手段と、この問い合わせに対する回答を前記位置識別子管理装置から受信する回答受信手段と、受信した前記回答に含まれる、前記通信相手となる移動計算機についての前記バインディング情報を、前記第2の記憶手段に登録する登録手段とを備えるようにしてもよい。

【0029】好ましくは、前記バインディング情報は、登録時刻および有効期限をも含むものであり、前記移動計算機は、前記有効期限が切れた前記バインディング情報を消去する手段を更に備えるようにしてもよい。

【0030】また、本発明（請求項16）に係る位置識別子管理方法は、移動計算機は、自計算機の移動を検出した場合に、ネットワーク上を移動する移動計算機に割り当てられる仮想的な第1のネットワーク識別子と自計算機を一意に特定するノード識別子とからなる互換ノード識別子と、該移動によって自計算機が接続したネットワークに割り当てられた移動計算機のみ使用可能な第2のネットワーク識別子と該自計算機のノード識別子とからなる互換位置識別子とを含む、最新のバインディング情報を自計算機内の記憶手段に記憶し、前記移動計算機は、ネットワーク上に設置され、管理対象とする移動計算機から登録要求された前記バインディング情報を記憶するとともに、該バインディング情報に対する問い合わせに回答する位置識別子管理装置のうち、自計算機を管理対象とする1または複数の位置識別子管理装置を特定し、前記移動計算機から、特定された前記位置識別子管理装置のうちのいずれかへ、該移動計算機についての前記最新のバインディング情報の登録要求を送信し、前記移動計算機からの前記登録要求を受信した前記位置識別子管理装置は、受信した前記登録要求の送信者が移動計算機であることを検出した場合に、該登録要求が正当な移動計算機からのものであることを認証した後に、前記登録要求に含まれるバインディング情報を自装置内の記憶手段に記憶し、前記位置識別子管理装置は、受信した前記登録要求が正当な移動計算機からのものであることが認証された場合に、前記登録要求の送信者である前記移動計算機を管理対象とする他の位置識別子管理装置が存在するならば、同内容の登録要求を該他の位置識別子管理装置へ送信することを特徴とする。

【0031】好ましくは、前記移動計算機は、互換ノード識別子と、当該互換ノード識別子を持つ移動計算機を管理対象とする位置識別子管理装置のアドレスとの対応を保持するサーバ装置に、自計算機の互換ノード識別子を含む問い合わせを送信し、この問い合わせに対する回答を該サーバ装置から受信することによって、自計算機を管理対象とする位置識別子管理装置を特定するようにしてもよい。

【0032】また、本発明（請求項18）は、移動計算

機における位置識別子処理方法であって、ネットワーク上を移動する移動計算機に割り当てられる仮想的な第1のネットワーク識別子と自計算機を一意に特定するノード識別子とからなる互換ノード識別子と、自計算機が接続したネットワークに割り当てられた移動計算機のみ使用可能な第2のネットワーク識別子と該自計算機のノード識別子とからなる互換位置識別子とを含むバインディング情報を、自計算機内の記憶手段に記憶し、パケットの送信時に、送信するパケットの終点アドレスが互換ノード識別子で指定されている場合に、自計算機内に該互換ノード識別子を含むバインディング情報が記憶されていないならば、該互換ノード識別子を持つ移動計算機のバインディング情報を管理する位置識別子管理装置へ問い合わせることによって、該互換ノード識別子を含むバインディング情報を取得し、前記送信するパケットの終点アドレスを示す前記互換ノード識別子と、取得した前記互換位置識別子にし、該パケットの始点アドレスを前記記憶手段に記憶されている自計算機の互換位置識別子にすることを特徴とする。

【0033】好ましくは、始点アドレスを互換位置識別子とするパケットを送信した後に、該パケットに対する到達不能のエラーの通知を受信した場合には、該互換位置識別子に対応する互換ノード識別子を持つ移動計算機のバインディング情報を管理する位置識別子管理装置へ問い合わせ、該互換ノード識別子を持つ移動計算機の最新のバインディング情報を取得した後に、パケットの送信処理を行うようにしてもよい。

【0034】また、本発明（請求項20）は、移動計算機における位置識別子処理方法であって、ネットワーク上を移動する移動計算機に割り当てられる仮想的な第1のネットワーク識別子と自計算機を一意に特定するノード識別子とからなる互換ノード識別子と、自計算機が接続したネットワークに割り当てられた移動計算機のみ使用可能な第2のネットワーク識別子と該自計算機のノード識別子とからなる互換位置識別子とを含むバインディング情報を、自計算機内の記憶手段に記憶し、パケットの受信時に、受信したパケットの始点アドレスがいずれも互換位置識別子で指定されている場合に、少なくとも、該受信したパケットの始点アドレスを示す互換位置識別子における第2のネットワーク識別子を第1のネットワーク識別子に置換することによって互換ノード識別子に変換するとともに、該始点アドレスから得た互換ノード識別子の正当性を確認することを特徴とする。

【0035】なお、装置に係る本発明は方法に係る発明としても成立し、方法に係る本発明は装置に係る発明としても成立する。

【0036】また、装置または方法に係る本発明は、コンピュータに当該発明に相当する手順を実行させるための（あるいはコンピュータを当該発明に相当する手段として機能させるための、あるいはコンピュータに当該発

明に相当する機能を実現させるための) プログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体としても成立する。

【0037】本発明では、従来のMobile-IPのようにホームネットワークの概念を用いずに、移動計算機を一意に特定する互換ノード識別子と該移動計算機のネットワーク上の位置を一意に特定する互換位置識別子との関係を知るための位置識別子管理装置を設け、位置識別子管理装置から通信相手の移動計算機のバインディング情報を取得可能とし、自動的に互換ノード識別子と互換位置識別子とを交換しながらパケットの送受信を行うので、位置識別子管理装置の冗長性を高めることができ、また、カプセル化技術を用いずに済み、互換ノード識別子／互換位置識別子による移動をサポートする通信におけるプロトコルオーバーヘッドを削減することができる。また、移動計算機は、移動をサポートしない通常の位置識別子による通信と、互換ノード識別子／互換位置識別子による移動をサポートした通信とを、いずれも使用することができるので、互換ノード識別子／互換位置識別子ができない計算機との通信も、通常の位置識別子を用いることにより可能となる。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら発明の実施の形態を説明する。

【0039】以下、IPv6のネットワークに本発明を適用した場合を例にとって説明する。

【0040】図1に、本実施形態におけるネットワーク構成例を示す。

【0041】図中、N1～N3はそれぞれのサブネットワークであり、6はサブネットワークを相互に接続するネットワーク(例えばIPv6によるインターネット)である。なお、サブネットワークは3つに限定されるものではなく、またサブネットワーク内が階層構造をしていても構わない。また、サブネットワーク内に設置される必要なルータ装置や各種サーバ装置については記述を省略している。なお、以下、「ノード」は計算機を意味するものとする。

【0042】計算機3は、例えばIPv6における通常のネットワーク層アドレス(IPアドレス)のように計算機のネットワーク上の位置を示す位置識別子であって計算機のネットワーク間にわたる移動をサポートしない位置識別子(以下、通常の位置識別子と呼ぶ)による第1の通信と、詳しくは後述する互換ノード識別子／互換位置識別子による第2の通信との両方が可能な計算機である。詳しくは後述するが、例えば、図1の計算機M1において、“G1m1”が通常の位置識別子であり、“O11”と“L111”が互換ノード識別子と互換位置識別子である。第2の通信が可能な計算機は、ネットワークを移動して位置識別子が変わっても、ある一意のIPアドレス(すなわち互換ノード識別子)を使い続け

ることが可能になることから、この計算機を「移動ノード」と呼ぶものとする。

【0043】これに対して計算機4は、通常の位置識別子(例えば、図1の計算機C1のG3c1)による第1の通信は可能であるが、上記の移動ノードと異なって互換ノード識別子／互換位置識別子による第2の通信はできない計算機である。第2の通信によるネットワーク間にわたる移動ができないことから、この計算機を「固定ノード」と呼ぶものとする。

【0044】本実施形態では、移動可能な第2の通信は移動ノード・移動ノード間において可能となり、移動不可の第1の通信は移動ノード・固定ノード間、固定ノード・固定ノード間、移動ノード・移動ノード間のすべてにおいて可能となる。

【0045】本実施形態では、第1の通信ではノードの識別とそのノードのネットワーク位置の識別の双方に

「通常の位置識別子」が兼用されるが(したがって、計算機の移動がサポートされない)、第2の通信においては、ノードは「互換ノード識別子」で識別され、ノードのネットワーク位置は「互換位置識別子」で識別される(したがって、計算機の移動がサポートされる)。そこで、本実施形態では、移動ノード3の互換ノード識別子から移動ノード3の現在の互換位置識別子を解決する仕組みが設けられる。なお、この移動ノードの「互換位置識別子」とその現在の「互換ノード識別子」との関係を「バインディング」と呼ぶものとする。また、以下では、移動ノードについての、互換位置識別子と、互換ノード識別子と、付加情報とを含む情報を、「バインディング情報」と呼ぶものとする。なお、本実施形態では、付加情報は少なくとも当該バインディングの登録時刻と有効期限とを含むものとする。

【0046】位置識別子管理装置(以下、バインディング・サーバと呼ぶ)2は、詳しくは後述するように、上記の第2の通信すなわち計算機の移動をサポートするために、自サーバが管理対象としている移動ノード3についてのバインディング情報を管理・保持し、バインディング情報に関する検索サービス(特に、互換ノード識別子から互換位置識別子の解決)を提供するものである。なお、同一の移動ノード3を複数のバインディング・サーバ2が管理対象とすることが可能である。

【0047】位置識別子処理装置31は、上記の第1の通信に加えて第2の通信を可能とするために移動ノード3のIP処理装置に付加されるものであって(すなわち、固定ノードに搭載されている通常の位置識別子によりIPパケットを処理するIP処理装置に位置識別子処理機能を付加して拡張した位置識別子処理装置31を搭載する)、その基本的な機能の概要は以下の通りである。通常の位置識別子による通信(第1の通信)か、互換位置識別子／互換ノード識別子による通信(第2の通信)かを判断する。

・互換位置識別子／互換ノード識別子による通信の場合に、互換ノード識別子と互換位置識別子との変換を行う（ノード上のアプリケーションなどの上位レイヤでは互換ノード識別子が用いられ、ネットワークにおけるパケット転送では互換位置識別子が用いられるように書き換えを行う）。

このために、詳しくは後述するように自ノードや通信相手ノードについてのバインディング情報の管理・保持、バインディング・サーバ2へのバインディング情報の登録・問い合わせ、パケット送受信の際の互換ノード識別子・互換位置識別子間の変換などの、位置識別子に関する処理を行うものである。

【0048】ここで、本実施形態で用いられる各識別子（特に、通常の位置識別子と、互換ノード識別子と、互換位置識別子との関係もしくは相違）について説明する。

【0049】（ネットワーク層アドレスの下位ビットについて）ノードごとに割当てられる世界で一意に定まる識別子を「ノード識別子」と呼ぶ（例えば、図1のノードM1における“i1”）。ノードに装備される通信インタフェース装置ごとに割当てられる世界で一意に定まる識別子を「インタフェース識別子」と呼ぶ（例えば、図1のノードM1における“m1”）。インタフェース識別子は例えば64ビットである。これら識別子は、ネットワーク層アドレスの下位ビットに使用され、例えば64ビットである。

【0050】（ネットワーク層アドレスの上位ビットについて）ネットワークの識別子（network prefix）を「ネットワーク識別子」と呼ぶ。本実施形態において、ネットワーク識別子には、通常の位置識別子を構成するネットワーク識別子（例えば、図1のネットワークN1における“G1”）の他に、移動保証実ネットワーク識別子（例えば、図1のネットワークN1における“L1”）と移動保証汎ネットワーク識別子（例えば、全移動ノードに共通に定められた“O”）がある。これら識別子は、ネットワーク層アドレスの上位ビットに使用され、例えば64ビットである。

【0051】（ネットワーク層アドレスの形式を持つ識別子について）本実施形態では、ネットワーク層アドレスの形式を持つものに、通常の位置識別子、互換位置識別子、互換ノード識別子がある。これらネットワーク層アドレスの形式を持つ識別子は例えば128ビットである。

・通常の互換位置識別子

「通常の位置識別子」は、各々のサブネットワークに割り当てられ、第1の通信で用いられるネットワーク識別子（以下、通常のネットワーク識別子と呼ぶ）と、インタフェース識別子とを連結したものである（例えば、図1のノードM1における“G1m1”）。

・互換位置識別子

通常のネットワーク識別子とともにサブネットワークに割り当てられ、移動ノード3が第2の通信で使用するネットワーク識別子を「移動保証実ネットワーク識別子」と呼ぶ。「互換位置識別子」は、移動保証実ネットワーク識別子と、ノード識別子とを連結したものである（例えば、図1のノードM1における“L1i1”）。互換位置識別子は、ネットワークアドレス形式として正当なものとなり、この値はネットワーク上で一意である。

・互換ノード識別子

移動ノードに割当てられる仮想的なネットワークの識別子（network prefix）を「移動保証汎ネットワーク識別子」と呼ぶ。「互換ノード識別子」は、移動保証汎ネットワーク識別子と、ノード識別子とを連結したものである（例えば、図1のノードM1における“O i1”）。互換ノード識別子は、ネットワークアドレス形式として正当なものとなり、この値はネットワーク上で一意である。

【0052】ここで、本実施形態で使用される「ネットワーク層アドレス」は、それに含まれる「ネットワーク識別子」の値によって、「通常の位置識別子」であるか、「互換位置ノード識別子」であるか、「互換位置識別子」であるかが、識別できるものとする。すなわち、各ノードで「ネットワーク識別子」の値を参照することによって、それが「通常のネットワーク識別子」であるか、「移動保証汎ネットワーク識別子」であるか、「移動保証実ネットワーク識別子」であるかを知ることができるよう、ネットワーク識別子の空間が予め定義されているものとする。

【0053】なお、本実施形態では、移動保証汎ネットワーク識別子を1つ定めた場合（すなわち、全ての移動ノードがある同一の移動保証汎ネットワーク識別子を持つと定めた場合）を例にとって説明するが、移動保証汎ネットワーク識別子を複数種類用意しておいて適宜使用することも可能であるし、さらに複数種類定めた場合に移動保証汎ネットワーク識別子の値によってさらなる制御を行うことも可能である（例えば、移動保証汎ネットワーク識別子の値が移動ノードのバージョンを示し、移動保証汎ネットワーク識別子の値に応じて異なる処理を行うことも可能である）。

【0054】ここで、以下で用いる図1の具体例における各識別子を説明する。

【0055】移動保証実ネットワーク識別子は予め特定の値O（64ビット）と予め定められているものとする。ネットワークN1には、通常のネットワーク識別子＝G1（64ビット）、移動保証実ネットワーク識別子＝L1（64ビット）が割当てられているとする。ネットワークN2には、通常のネットワーク識別子＝G2、移動保証実ネットワーク識別子＝L2が割当てられているとする。ネットワークN3には、通常のネットワーク識別子＝G3、移動保証実ネットワーク識別子＝L3が

割当てられているとする。

【0056】移動ノードM1は、ノード識別子=i1（64ビット）、インタフェース識別子=m1（64ビット）を持つものとする。移動ノードM1の互換ノード識別子は、移動ノードM1がどのネットワークに接続されているかにかかわらず、“O i 1”（128ビット）となる。移動ノードM1は、サブネットワークN1に接続された場合、通常のネットワーク識別子=G1、移動保証実ネットワーク識別子=L1を取得する。この場合、移動ノードM1の現在の通常の位置識別子は“G1 m1”（128ビット）となり、現在の互換位置識別子は“L1 i1”（128ビット）となる。

【0057】例えば、IPv6ネットワークを例にとると、かりに、m1が0000:39ff:fe00:0001（64bit）、i1が1000:a000:b000:c000（64bit）、G1が3ffe:0501:1000:2000（64bit）、Oがfe00:0000:0000:0000（64bit）、とすると、移動ノードの現在の通常の位置識別子（G1 m1）は、3ffe:0501:1000:2000:0000:39ff:fe00:0001であり、現在の互換位置識別子（O i1）は、fe00:0000:0000:0000:1000:a000:b000:c000となる。

【0058】図2に、この場合のバインディング情報の一例を示す。

【0059】同様に、移動ノードM2は、ノード識別子=i2（64ビット）、インタフェース識別子=m2（64ビット）を持つものとする。移動ノードM2の互換ノード識別子は、“O i 2”（128ビット）となる。移動ノードM2は、サブネットワークN3に接続された場合、通常のネットワーク識別子=G3、移動保証実ネットワーク識別子=L3を取得する。この場合、移動ノードM2の現在の通常の位置識別子は“G3 m2”（128ビット）となり、現在の互換位置識別子は“L3 i2”（128ビット）となる。図3に、この場合のバインディング情報の一例を示す。

【0060】一方、固定ノードC1は、インタフェース識別子=c1（64ビット）を持つものとする。固定ノードC1がサブネットワークN3に接続されたものである場合、通常のネットワーク識別子=G3となる。この場合、固定ノードC1の通常の位置識別子は“G3 c1”（128ビット）となる。

【0061】同様に、固定ノードC2は、インタフェース識別子=c2（64ビット）を持つものとする。固定ノードC2がサブネットワークN2に接続されたものである場合、通常のネットワーク識別子=G2となる。この場合、固定ノードC2の通常の位置識別子は“G2 c2”（128ビット）となる。

【0062】以上のように、移動ノードは、自ノード内

に「移動保証汎ネットワーク識別子」と「ノード識別子」と「インタフェース識別子」を保持しており、接続したネットワークにおいて「移動保証実ネットワーク識別子」と「通常のネットワーク識別子」が取得可能であり、「互換ノード識別子／互換位置識別子」と「通常の位置識別子」とを使用可能である。一方、固定ノードは、自ノード内に「インタフェース識別子」を保持しており、接続したネットワークにおいて「通常のネットワーク識別子」が取得可能であり、「通常の位置識別子」を使用可能である。

【0063】次に、バインディング・サーバと移動ノードに搭載される位置識別子処理装置の構成や動作の概要について説明する。

【0064】図4に、バインディング・サーバ2の構成例を示す。

【0065】図4に示されるように、バインディング・サーバ2は、バインディング保持部21、バインディング登録受付部22、バインディング応答部23を含む。

【0066】バインディング保持部21は、管理対象とする移動ノードについて、互換ノード識別子と現在の互換位置識別子と付加情報（本例では、登録時刻、有効期限）とを含むバインディング情報（図2、図3参照）を記憶しておく部分である。

【0067】バインディング登録受付部22は、移動ノードからのバインディングに関する登録要求を受付ける部分である。

【0068】バインディング応答部23は、ある移動ノードに対するバインディングに関する問い合わせに答える部分である。

【0069】移動ノード3は、図1に示されるように、位置識別子処理装置31を備えている（もちろん、移動ノード3は位置識別子処理装置31以外にも、入出力装置や通信インタフェース装置や各種制御ソフトやアプリケーションソフトなどネットワークを介したデータ通信のために必要な装置等を有するが、それらについては良く知られているので説明は省略する）。

【0070】図5に、移動ノード3の位置識別子処理装置31の構成例を示す。

【0071】図5のように、位置識別子処理装置31は、バインディング判断部311、バインディング処理部312、バインディング一時記憶部313、バインディング解決部314、移動検出部315、バインディング登録部316、IP処理部317を含む。

【0072】バインディング判断部311は、パケットの送受信において、パケットの始点アドレス（パケットの送信元ノードのネットワーク層アドレスとして指定されたアドレス）や終点アドレス（パケットの最終宛先ノードのネットワーク層アドレスとして指定されたアドレス）に基づいて、バインディング情報を使用するかどうかを判断する部分である。この判断は、例えば、送受信

アドレスに基づいて行われ、より具体的には、例えば、アドレスに含まれるネットワーク識別子（例えば、G1～G3、L1～L3、Oなど）を参照することによって行われる。

【0073】バインディング処理部312は、パケットの送受信において、アプリケーションなどの上位レイヤで使用される互換ノード識別子（例えば、“O i 2”）とネットワーク中のパケット転送に使用される互換位置識別子（例えば、“L 3 i 2”）との間の交換を行う部分である。

【0074】バインディング一時記憶部313は、自ノードおよび他の移動ノードに対するバインディング情報（図2、図3参照）を管理する部分である。まず、バインディング情報をキャッシュする機能（現在通信中の通信相手ノードと過去に通信した通信相手ノードの複数のバインディング情報を保持できる機能）を有する。また、必要なバインディング情報を保持していない場合にバインディング解決部314にバインディングの解決を要求する機能を有する。

【0075】バインディング解決部314は、第2の通信により通信を行おうとしている移動ノードあるいは第2の通信により通信中の移動ノードのバインディング情報をバインディング・サーバ2に問い合わせ、その結果をバインディング一時記憶部313に通知する部分である。

【0076】移動検出部315は、自ノードがネットワークを移動したこと検出し、現在のネットワーク上の互換位置識別子をバインディング登録部316に通知する部分である。

【0077】バインディング登録部316は、移動検出部315から通知された情報をもとに、現在のバインディング情報をバインディング・サーバ2に通知し、また自ノードのバインディング一時記憶部313に登録する部分である。

【0078】IP処理部317は、ネットワーク層の処理を行う部分である。

【0079】次に、図4に示すバインディング・サーバの各構成部分の機能についてより詳しく説明する。

【0080】バインディング登録受付部22は、移動ノードからのバインディング登録要求を受信する。受信したバインディング登録要求は、バインディング保持部21へと通知される。バインディング保持部21での登録が終了したら、要求元の移動ノードへ登録完了を示す登録応答メッセージを通知する。

【0081】バインディング応答部23は、ある互換ノード識別子（例えば、“O i 1”）に対するバインディング情報（例えば、“O i 1, L 1 i 1, T 1, L T 1”）に関する問い合わせ要求を受け、これをバインディング保持部21に問い合わせる。そして、バインディング保持部21からの回答を、問い合わせ元へと通知する。

【0082】バインディング保持部21は、自サーバが管理対象とする移動ノードについて、そのバインディング情報（本例では、互換ノード識別子、互換位置識別子、登録時刻、有効期限の組）を保持する。このバインディング情報についてはバインディング登録受付部22から受領する。バインディング保持部21は、バインディング登録受付部22から登録要求を受領すると、送信者が移動ノードであれば正しい移動ノードからの要求であることを認証し、認証に成功した場合には、受領したバインディング情報を登録（新規登録もしくは内容更新）する。さらに、この場合に、自サーバの他に当該バインディング登録要求を送信した移動ノードを管理対象とするバインディング・サーバが存在するか否か調べ（移動ノードの互換ノード識別子から当該移動ノードを管理対象とするバインディング・サーバのアドレスまたはその不存在を自サーバ内でもしくは所定のサーバに問い合わせることによって知ることができるものとする）、存在するならば、当該他のバインディング・サーバへ同内容のバインディング登録要求を送信する。一方、バインディング登録要求が他のバインディング・サーバからのものである場合は、正しいバインディング・サーバからの要求であることを認証した後に、受領したバインディング情報を登録（新規登録もしくは内容更新）する。

【0083】また、バインディング保持部21は、バインディング応答部23からの問い合わせに応じて、問い合わせを受けた互換ノード識別子に対応するバインディング情報を通知する。

【0084】また、バインディング保持部21は、有効期限が切れたバインディングについての情報を消去する。

【0085】例えば、図1において、バインディング・サーバB11、B12が移動ノードM1を担当し、バインディング・サーバB21、B22が移動ノードM2を担当するものとする。この場合、移動ノードM1がバインディング登録要求をバインディング・サーバB11、B12の一方（例えばB11とする）に送信すると、バインディング・サーバB11は移動ノードM1のバインディング情報（図2参照）を保持するとともに、バインディング・サーバB12にも同内容のバインディング登録要求を送信し、これによってバインディング・サーバB11も移動ノードM1のバインディング情報を保持する。移動計算機はバインディング・サーバB11、B12のいずれかに問い合わせをすることによって互換ノード識別子を“O i 1”とする移動ノード（M1）のバインディング情報を得ることができる。バインディング・サーバB21、B22と移動ノードM2についても同様である。

【0086】次に、図5に示す移動ノード3の位置識別子処理装置31の各構成部分の機能についてより詳しく

説明する。

【0087】IP処理部317は、概略的に説明すると、パケット送信時には、上位層から受け取った転送データおよび終点アドレスをもとに、IPパケットを生成して、データリンク層に渡し（パケットはデータリンク層の処理が施された後にネットワークへ送出される）、パケット受信時には、（ネットワークを介して転送されてきたパケットにデータリンク層の処理が施された後に）データリンク層から受け取ったIPパケットよりデータおよび始点アドレスを取り出して、それらを上位層へ渡す処理を行う。

【0088】すなわち、本実施形態においては、（a-1）送信時に、アプリケーションなどの上位レイヤにより終点アドレスとして通常の位置識別子が指定されれば、通常の位置識別子を用いてパケットが送信され、（a-2）送信時に、アプリケーションなどの上位レイヤに終点アドレスとして互換ノード識別子が指定されれば、互換位置識別子を用いてパケットが送信され、（b-1）受信時に、始点アドレスとして通常の位置識別子が指定されれば、通常の位置識別子がパケット内のデータとともにアプリケーションなどの上位レイヤに渡され、（b-2）受信時に、始点アドレスとして互換位置識別子が指定されれば、互換ノード識別子がパケット内のデータとともにアプリケーションなどの上位レイヤに渡される。

【0089】送信パケットに始点アドレスを書き込む方法としては、例えば、上位層が最初に始点アドレスをアプリケーションから指定された際に、自分が持つアドレスから始点アドレスを選択するためにIP処理部に適切な始点アドレスを問い合わせる（より詳しくは、例えば、経路表を引いてパケットが出ていくインタフェースについているアドレスから、条件に適合するアドレスを選び出すが、もし、適合するアドレスがなければ、自分が持っているアドレス全体から探す）。この際に、もし指定された終点アドレスが互換ノード識別子ならば始点アドレスとして互換ノード識別子を返し、そうでなければ通常の位置識別子を返す。以後、上位層からIP層へは始点/終点アドレスともに指定される。

【0090】なお、本実施形態において、パケット送信時に、送信パケットに始点アドレスを書き込む方法としては、種々の方法が考えられ、例えば、（1）IP処理部317において、送信パケットに上位層から受け取った終点アドレスを書き込み、かつ、始点アドレスは書き込まずに、バインディング判断311を動作させ（この結果、終点アドレスが互換ノード識別子ならばバインディング処理部312によって互換位置識別子に書き換えられる）、終点アドレスが互換位置識別子であることがバインディング判断311から通知されれば、送信パケットに始点アドレスとして互換位置識別子を書き込み、一方、通常の位置識別子であることが通知されれば始点

アドレスとして通常の位置識別子を書き込む方法、

（2）IP処理部317において、送信パケットに上位層から受け取った終点アドレスを書き込み、かつ、始点アドレスとしてかりに通常の位置識別子を書き込んでおいて、バインディング判断311を動作させ（この結果、終点アドレスが互換ノード識別子ならばバインディング処理部312によって互換位置識別子に書き換えられる）、終点アドレスが互換位置識別子であることがバインディング判断311から通知されれば、送信パケットに始点アドレスを互換位置識別子に書き直す方法、

（3）上記の（2）において、始点アドレスとしてかりに互換位置識別子を書き込んでおく方法、（4）IP処理部317において、送信パケットに上位層から受け取った終点アドレスを書き込み、かつ、始点アドレスとしては通常の位置識別子を書き込んで、バインディング判断311を動作させ、この結果、終点アドレスが互換ノード識別子ならばバインディング処理部312を起動し、バインディング処理部312にて始点アドレスを互換位置識別子に書き換え、始点アドレスが互換位置識別子に書き換えられたパケットをIP処理部317に戻す方法、など種々の方法が考えられる。以下では、（1）の方法を用いる場合と（4）の方法を用いる場合を例にとって説明する。

【0091】一方、パケット受信時においては、IP処理部317による処理の前においてまたはIP処理部317による処理のうちの所定の一部が完了した時点において、受信パケットの始点アドレスが互換位置識別子ならば始点アドレスを互換ノード識別子に変換するものとする。なお、始点アドレスのみ互換ノード識別子に変換する方法も可能である。また、IP処理部317による全ての処理の完了後に、上位層に伝える互換位置識別子を互換ノード識別子に変換する方法も可能である。

【0092】バインディング判断部311は、パケットの送信時においては、IP処理部317にて送信しようとしているパケットの終点アドレスのアドレス形式を確認し、終点アドレスが互換ノード識別子のアドレス形式であれば、パケットをバインディング処理部312に渡す。そして、前述した（1）の方法の場合、バインディング処理部312により、終点アドレスの互換ノード識別子を互換位置識別子に変換してもらった後に、終点アドレスが互換ノード識別子である旨を示す通知とともに、該パケットをIP処理部317に戻す。一方、前述した（4）の方法の場合、バインディング処理部312により、終点アドレスの互換ノード識別子を互換位置識別子に変換してもらったとともに、始点アドレスとして自ノードの互換位置識別子を書き込んでもらった後に、該パケットをIP処理部317に戻す。なお、後述するようにバインディング処理部312から対応するバインディング情報がない旨の通知を受けた場合には、IP処理部317に処理を中止させる。

【0093】一方、終点アドレスが通常の位置識別子のアドレス形式であれば、バインディング処理部312以降は起動せずに、前述した(1)の方法の場合には、該パケットをそのままIP処理部317に戻すとともに、終点アドレスが互換ノード識別子である旨を示す通知する。前述した(4)の方法の場合には、該パケットをそのままIP処理部317に戻す。

【0094】バインディング判断部311は、パケットの受信時においては、受信されたパケットの始終点アドレスのアドレス形式を確認し、始終点アドレスが互換位置識別子のアドレス形式であれば、パケットをバインディング処理部312に渡し、バインディング処理部312により互換位置識別子を互換ノード識別子に変換してもらった後に、それをIP処理部317に渡す。一方、始終点アドレスが通常の位置識別子のアドレス形式であれば、何もせずに、パケットをIP処理部317に渡す。

【0095】なお、後述するようにバインディング処理部312から互換ノード識別子が正当でない旨の通知を受けた場合には、IP処理部317に処理を中止させる。

【0096】ところで、IP処理部317とバインディング判断部311との間のパケットのやり取りにおいて実際にデータを移動するのではなくパケットの記憶位置を示すポインタを渡すようにしてもよい。パケットの記憶位置が変わらなければ、IP処理部317からバインディング判断部311へはポインタを渡して制御を移し、バインディング判断部311からIP処理部317へは単に必要な通知などによって制御を移すだけでよい。この点は、バインディング処理部312とバインディング判断部311との間でのやり取りなど、他のユニット間についても同様である。

【0097】バインディング処理部312は、バインディング判断部311から送信するパケットが渡されると、パケットの終点アドレスから互換ノード識別子を導出し、該互換ノード識別子をキーとしてバインディング一時記憶部313にバインディング情報を問合わせ。バインディング一時記憶部313からバインディング情報が得られると、前述した(1)の方法の場合、パケットの終点アドレスを互換ノード識別子(例えば、“O i 2”)から互換位置識別子(例えば、“L 3 i 2”)に変更して、バインディング判断部311へ戻す。一方、前述した(4)の方法の場合、バインディング一時記憶部313からバインディング情報が得られると、パケットの終点アドレスを互換位置識別子に変更するとともに、パケットの始点アドレスを自ノードの互換位置識別子に変更して、バインディング判断部311へ戻す。

【0098】なお、バインディング一時記憶部313から対応するバインディング情報が得られなかった場合には、その旨をバインディング判断部311に通知する。

【0099】バインディング処理部312は、バインディング判断部311から受信されたパケットが渡されると、パケットの始点アドレスから互換位置識別子(例えば、“L 3 i 2”)を導出し、その互換位置識別子のうちの移動保証実ネットワーク識別子の部分(例えば、“L 3”)を移動保証汎ネットワーク識別子(例えば、“O”)で置き換えることによって、始点アドレスを互換ノード識別子(例えば、“O i 2”)に変更する。また、終点アドレスを自ノードの互換ノード識別子に変更する。また、バインディング処理部312は、パケットの始点アドレスの互換位置識別子から得た互換ノード識別子が正当であるか否かを判断し、互換ノード識別子が正当であれば、パケットをバインディング判断部311へ戻し、受信処理を続行させ、互換ノード識別子が正当でなければ、バインディング判断部311へ、その旨を伝える。

【0100】バインディング一時記憶部313は、前述したように、1または複数のバインディング情報を保持し、また期限の切れたバインディング情報を消去する。そして、バインディング処理部312からの要求に応じて、互換ノード識別子に対応するバインディング情報を応答する。もし要求された互換ノード識別子に対応するバインディング情報が存在しない場合には、バインディング解決部314にバインディング情報を要求して、バインディング・サーバ2から取得してもらう。もし要求された互換ノード識別子に対応するバインディング情報がバインディング・サーバ2からも取得できなかった場合には、対応するバインディング情報がない旨をバインディング処理部312へ伝える。

【0101】バインディング解決部314は、バインディング一時記憶部313からバインディング情報の検索を要求された場合に、指定された互換ノード識別子から適切なバインディング・サーバを検索し、そのバインディング・サーバに(複数のバインディング・サーバが検索された場合には適当な方法で選択したものに)、バインディング情報を要求する。例えば、図1の例において、移動ノードM1が通信相手となる移動ノードM2のバインディング情報を取得する場合、移動ノードM2を担当するバインディング・サーバB11、B12のいずれかに問い合わせを行う。

【0102】バインディング・サーバ2からバインディング情報が得られたならば、これをバインディング一時記憶部313に応答する。バインディング・サーバ2からバインディング情報が得られなかったならば、その旨をバインディング一時記憶部313に伝える。

【0103】移動検出部315は、例えば最後に接続されたサブネットワークで取得した「通常のネットワーク識別子」を保存しておき、これと新たに取得した「通常のネットワーク識別子」とを比較して(最初の接続のために前者がまだ保存されていない場合も含む)、それら

の不一致を検出するなどの手段によって、自ノードのネットワーク上の移動を検出する。例えば、図1の例において、移動ノードM1がネットワークN2からネットワークN1へ移動してきた場合、「通常のネットワーク識別子」は“G2”から“G3”へ変化するので、この識別子の不一致を検出することにより、自ノードがネットワーク上を移動したことが認識できる。

【0104】上記のようにして自ノードのネットワーク上の移動が検出された場合、自ノードその移動したネットワークにおいて使用する移動保証実ネットワーク識別子を検出する。例えば、図1の例においては、移動保証実ネットワーク識別子=“L1”が検出される。

【0105】そして、検出した移動保証実ネットワーク識別子（例えば、“L1”）と予め記憶されている自ノードのノード識別子（例えば、“i1”）とから互換位置識別子（例えば、“L1i1”）を生成する（なお、移動保証汎ネットワーク識別子とノード識別子とからなる互換ノード識別子（例えば、“O i1”）は一定である）。

【0106】移動検出部315は、この生成された互換位置識別子をバインディング登録部316へと通知する。また、必要に応じて、IP処理部317に、この生成された互換位置識別子も自ノードの位置識別子として使用するように通知する。

【0107】バインディング登録部316は、自ノードに適切なバインディング・サーバ群を検索し、その検索された1または複数のバインディング・サーバの位置（ネットワーク層アドレス）を一時的に記憶する。この作業は定期的に行われる。

【0108】バインディング登録部316は、移動検出部315から通知された互換位置識別子（例えば、“L1i1”）を使って最新のバインディング情報（図2参照）を生成し、これを含む登録要求メッセージをバインディング・サーバのうちのどれか1つ（例えば、図1のBA11）に送信する（自ノードを管理対象とするバインディング・サーバが複数ある場合には、登録が成功したバインディング・サーバから他のバインディング・サーバ（例えば、図1のBA12）へそのバインディング情報が通知される）。

【0109】登録に失敗した場合（例えば、図1のBA11が起動していない場合など）には、他のバインディング・サーバ（例えば、図1のBA12）へと登録を試みる。

【0110】また、バインディング登録部316は、バインディング一時記憶部313に自ノードのバインディング情報を登録する、もしくはバインディング一時記憶部313に記憶されている自ノードのバインディング情報を更新する。

【0111】なお、このとき、現在通信中の相手ノードに直接、最新のバインディング情報を通知するようにし

てもよい。

【0112】以下、具体例を用いて移動ノードやバインディング・サーバの各動作について説明する。

【0113】図6を参照しながら、移動ノード3の移動時の初期設定、パケット送信時の処理、パケット受信時の処理について説明する。なお、図6の各種識別子や各サーバが担当するノードなどの具体例は図1と同様とする。

【0114】図7に、移動ノードの移動時の初期設定時の処理手順の一例を示す。

【0115】ここで、移動ノードM1がネットワークを移動してサブネットワークN1に接続されたものとする（もしくは最初の接続としてサブネットワークN1に接続されたものとする）。このときの時刻を移動ノードM1に内蔵された時計において時刻T1であったとする。

【0116】移動ノードM1は、通常のネットワーク識別子に適合したアドレスを取得する。本具体例では、通常のネットワーク識別子=“G1”が取得され、通常的位置識別子=“G1m1”となる。

【0117】保存しておいた直前の通常のネットワーク識別子と最新のネットワーク識別子“G1”とが一致しないこと（または直前の通常のネットワーク識別子がないこと）によって、移動ノードM1の移動検出部315は、自ノードの移動を検出する（ステップS1）。

【0118】移動を検出した移動検出部315は、現在接続されているサブネットワークで利用できる移動保証実ネットワーク識別子“L1”を検出する（ステップS2）。本具体例では、移動保証実ネットワーク識別子=“L1”となる。移動検出部315は、移動保証実ネットワーク識別子“L1”とノード識別子“i1”とから互換位置識別子“L1i1”を生成する（ステップS3）。

【0119】移動検出部315は、バインディング登録部316に、生成された互換位置識別子“L1i1”を通知する。

【0120】バインディング登録部316は、バインディング情報を作成し、自ノードのバインディング一時記憶部313に登録する、もしくはバインディング一時記憶部313に記憶されている自ノードのバインディング情報を更新する（ステップS4）。

【0121】また、バインディング登録部316は、バインディング情報のバインディング・サーバへの登録処理を行う。

【0122】まず、バインディング登録部316は、自ノード用のバインディング・サーバの位置を特定する（ステップS5）。

【0123】ここでは、一例として、DNS (Domain Name System) を利用した方法を述べる。

【0124】まず、移動ノードの互換ノード識別子に対

応するDNSサーバを用意する。このDNSサーバに、バインディング・サーバを表すレコード形式を新に追加する。本具体例の場合には、移動ノードM1の互換ノード識別子“O i 1”に対応するDNSサーバにおいて、互換ノード識別子“O i 1”に対応するバインディング・サーバを表すレコードとして、“B 1 1”、“B 1 2”を登録する（なお、移動ノードM2の互換ノード識別子“O i 2”に対応するDNSサーバについても、同様に、互換ノード識別子“O i 2”に対応するバインディング・サーバを表すレコードとして、“B 2 1”、“B 2 2”を登録する）。

【0125】移動ノードM1のバインディング登録部316は、適当なDNSサーバに、自ノードの互換ノード識別子“O i 1”に対応するバインディング・サーバを問い合わせる。移動ノードM1からこの問い合わせを受けたDNSサーバは、DNSの木を辿り、互換ノード識別子“O i 1”を管理するDNSサーバを発見し、それが自サーバであれば、互換ノード識別子“O i 1”のバインディング・サーバである“B 1 1”、“B 1 2”を移動ノードM1へ応答する。一方、互換ノード識別子“O i 1”を管理するDNSサーバが他のDNSサーバであれば、当該他のDNSサーバに互換ノード識別子“O i 1”に対応するバインディング・サーバを問合わせる。移動ノードM1から問合わせを受けた最初のDNSサーバから問い合わせを受けた当該他のDNSサーバは、互換ノード識別子“O i 1”のバインディング・サーバである“B 1 1”、“B 1 2”を当該最初のDNSサーバへ応答する。当該最初のDNSサーバは、移動ノードM1に“B 1 1”、“B 1 2”を伝える。

【0126】続いて、移動ノードM1は、得られたバインディング・サーバB 1 1、B 1 2のうちいずれかを選択し、選択したバインディング・サーバ（B 1 1とする）に自ノードの最新のバインディング情報“O i 1、L 1 i 1、T 1、L T 1”を含む登録要求メッセージを送信する（ステップS 6；図6のp 1参照）。ここで、T 1は（上記の移動ノードM1が移動を検出した）現在時刻、L T 1はこのバインディング情報の有効期限である。

【0127】ところで、移動ノードM1がバインディング・サーバB 1 1へ最新のバインディング情報を含む登録要求メッセージを送信すると、バインディング・サーバB 1 1のバインディング登録受付部22がこのメッセージを受信する（図6のp 1参照）。バインディング登録受付部22は、この登録内容をバインディング保持部21に伝える。バインディング保持部21は、送信者が移動ノードM1であることを認証する。認証が成功すると、現在持っているバインディング情報に受領した情報を追加する（もしくは、移動ノードM1の情報を更新する）。そして、送信者である移動ノードM1に対して、登録完了の通知を送信する（図6のp 1参照）。移動ノ

ードM1はバインディング・サーバB 1 1から登録完了の通知を受取る。

【0128】次に、バインディング・サーバB 1 1は、移動ノードM1を管理する他のバインディング・サーバの位置を特定する。本具体例の場合、バインディング・サーバB 1 1は自分以外のバインディング・サーバであるB 1 2を知るので、バインディング・サーバB 1 2に今受領した移動ノードM1のバインディング情報を送信する（図6のp 11参照）。

【0129】一方、バインディング・サーバB 1 2は、上記のバインディング情報を受け取ると、これが移動ノードM1から送付されたものであるかを確認する。これはバインディング・サーバB 1 1から送られてきた情報であるので、まずバインディング・サーバB 1 1から送られてきたかどうかを認証する。認証に成功したら、自分のバインディング情報を検索し、互換ノード識別子“O i 1”に関するものがあるかどうかを調べる。もし互換ノード識別子“O i 1”に関するものがあつたら、バインディング情報の中の時刻を比較し、もし送られてきた情報が新しければ情報を更新する。そうでなければこの情報を破棄する。

【0130】移動ノードM2が時刻T 2にサブネットワークN 3に接続された場合も、以上と同様の処理が行われるのである。

【0131】なお、移動ノードM1がバインディング・サーバB 1 2へ最新のバインディング情報を含む登録要求を送信し、バインディング・サーバB 1 2がバインディング・サーバB 1 1に同内容の登録要求を送信する場合も同様である。

【0132】さて、移動ノードM1は、通常の位置識別子“G 1 m 1”と互換位置識別子“L 1 i 1”とを自ノードの位置識別子として使用することができる。また、移動ノードM2などの他の移動ノードは、バインディング・サーバから移動ノードM1の現在の互換位置識別子“L 1 i 1”を検索することができる。

【0133】同様に、移動ノードM2は、通常の位置識別子“G 3 m 2”と互換位置識別子“L 3 i 2”とを自ノードの位置識別子として使用することができる。また、移動ノードM1などの他の移動ノードは、バインディング・サーバから移動ノードM1の現在の互換位置識別子“L 3 i 2”を検索することができる。

【0134】この時点で、バインディング・サーバB 1 1、B 1 2が保持している移動ノードM1のバインディング情報は図2に示すようになる。同様に、バインディング・サーバB 2 1、B 2 2が保持している移動ノードM2のバインディング情報は図3に示すようになる。

【0135】次に、図6を参照しながら、サブネットワークN 1で最新のバインディング情報を登録した移動ノードM1とサブネットワークN 3に接続されている移動ノードM2とが第2の通信を行う場合について説明す

る。ここでは、移動ノードM1から移動ノードM2へパケットを送信する場合を例にとって説明する。

【0136】まず、パケットの送信時について説明する。

【0137】図8に、移動ノードのパケット送信時の処理手順の一例を示す。

【0138】移動ノードM1の使用者は、移動ノードM2に通信するときに指示するIPアドレスとして、互換ノード識別子“O i 2”を指定する。移動ノードM1から移動ノードM2へ送られるパケットが生成されるところで、移動ノードM1のバインディング判断部311がパケットを受け取る。ここで、バインディング判断部311は、送信しようとするパケットの終点アドレスが通常の位置識別子か互換ノード識別子かを調べる（ステップS11）。

【0139】本具体例の場合、終点アドレスは“O i 2”であり、移動保証汎ネットワーク識別子“O”を持っているので、互換ノード識別子であると判断し（すなわち第2の通信が行われると判断し）、パケットをバインディング処理部312へ渡す。

【0140】バインディング処理部312は、この互換ノード識別子に対応する互換位置識別子を検索する（ステップS12）。

【0141】すなわち、バインディング処理部312は、まず、バインディング一時記憶部313に、終点アドレスとして指定された互換ノード識別子“O i 2”に関するバインディング情報を問合わせる。もしバインディング一時記憶部313に該当するバインディング情報があればこれを回答するが、ここでは、該パケットは移動ノードM2宛の初めてのパケットであり、バインディング一時記憶部313には移動ノードMの互換ノード識別子“O i 2”に関するバインディング情報はないので、バインディング解決部314に互換ノード識別子“O i 2”に関するバインディング情報を要求する。

【0142】バインディング情報を要求されたバインディング解決部314は、まず、互換ノード識別子“O i 2”を担当するバインディング・サーバを探索する。その結果、本具体例の場合、バインディング・サーバB21、B22の位置が得られる。バインディング解決部314は、互換ノード識別子“O i 2”のバインディング情報をバインディング・サーバB21、B22のいずれかに問合わせる。ここではバインディング・サーバB21に問合わせるものとする（図6のp2参照）。

【0143】バインディング・サーバB21に要求が到着すると、バインディング・サーバB21のバインディング応答部23がこれを受け取る。バインディング応答部23は、バインディング保持部21に互換ノード識別子“O i 2”のバインディング情報を要求する。バインディング・サーバB21には図3に例示するような情報があるので、バインディング応答部23にバインディン

グ情報“O i 2, L3 i 2, T2, LT2”を通知する。バインディング応答部23は、このバインディング情報を移動ノードM1へ通知する（図6のp2参照）。

【0144】移動ノードM1のバインディング解決部314は、バインディング・サーバB21からの応答を受けると、バインディング一時記憶部313にこのバインディング情報を通知する。

【0145】移動ノードM1のバインディング一時記憶部313は、バインディング情報を受け取ると、これを一時記憶に保存する。そして、バインディング処理部312は、現在問合わせを待っているの、このバインディング情報をバインディング処理部312へ伝える。

【0146】バインディング処理部312は、このバインディング情報を受け取ると、パケットの終点アドレスを、互換ノード識別子“O i 2”から互換位置識別子“L3 i 2”に変更し、さらに（4）の方法の場合にはパケットの始点アドレスを自ノードの互換位置識別子“L1 i 1”にする（ステップS13）。そして、このパケットをIP処理部317へ渡す（なお、（1）の方法の場合には、パケットの終点アドレスが互換位置識別子であることを通知し、IP処理部317にてパケットの始点アドレスを自ノードの互換位置識別子“L1 i 1”にする）。

【0147】最終的に、移動ノードM1から移動ノードM2へ、始点アドレスを互換位置識別子“L1 i 1”とし、終点アドレスを互換位置識別子“L3 i 2”とするパケットを送信する（ステップS14；図6のp3参照）。ただし、移動ノードM1が通信相手として把握している移動ノードM2の終点アドレスは、互換位置識別子“L3 i 2”ではなく、依然として、互換ノード識別子“O i 2”である（移動ノードM2がどのネットワークに移動しても同様である）。

【0148】移動ノードM1が続いて移動ノードM2へパケットを送信する場合には、バインディング一時記憶部313はすでに移動ノードM2のバインディング情報を保持しているので（バインディング・サーバに問合わせることなく）、バインディング一時記憶部313に記憶されているバインディング情報にしたがって、以上と同様に、始点アドレス＝互換位置識別子“L1 i 1”、終点アドレス＝互換位置識別子“L3 i 2”とするパケットが送信される。

【0149】次に、パケットの受信時について説明する。

【0150】図9に、移動ノードのパケット受信時の処理手順の一例を示す。

【0151】上記のようにして移動ノードM1から送信されたパケットは、終点アドレス“L3 i 2”で特定されるネットワーク位置へと配送され、移動ノードM2に到着し、受信される（ステップS21；図6のp4参照）。

【0152】移動ノードM2のバインディング判断部311は、受信されたパケットの始点アドレスと終点アドレスを調べる（ステップS22）。このパケットの始点アドレス“L1i1”と終点アドレス“L3i2”のいずれも移動保証実ネットワーク識別子を持っているので、バインディング判断部311は、このパケットの始点アドレスは互換位置識別子の形式であると判断し（第2の通信が行われると判断し）、得られたパケットをバインディング処理部312へと渡す。

【0153】移動ノードM2のバインディング処理部312は、始点アドレスの移動保証ネットワーク識別子を移動保証汎ネットワーク識別子に入れ替えることによって、互換位置識別子を互換ノード識別子に変換する（ステップS23）。本具体例では、始点アドレスが“O i 1”に、終点アドレスが“O i 2”に変換される。

【0154】次に、移動ノードM2のバインディング処理部312は、始点アドレスに使われた互換位置識別子“L1i1”とこれを変換して得た互換ノード識別子“O i 1”との関係が正当であるかどうかを認証する（ステップS24）。

【0155】例えば、パケットに認証子が付属していた場合、認証子が正しければ互換ノード識別子と互換位置識別子との関係は正当であると判断する。また、例えば、パケットに認証子が付属していなかった場合、バインディング処理部312は確認のためバインディング一時記憶部313に互換ノード識別子“O i 1”のバインディング情報を要求してもよい。バインディング処理部312がバインディング一時記憶部313に互換ノード識別子“O i 1”のバインディング情報を要求した場合、バインディング一時記憶部313から得られたバインディング情報と、受信したパケットから判断した互換ノード識別子と互換位置識別子との関係が一致するならば、認証成功とする。一方、バインディング一時記憶部313から得られたバインディング情報と、受信したパケットから判断した互換ノード識別子と互換位置識別子との関係が異なるならば、バインディング処理部312はバインディング一時記憶部313に最新のバインディング情報を（バインディング・サーバから）取得するように再度要求する。その結果も異なる場合には、パケットは互換ノード識別子“O i 1”を持つ移動ノードからのものではないと判断し、認証失敗となる。その結果が一致した場合には、認証成功とする。

【0156】認証に成功した場合、このパケットをバインディング処理部312からIP処理部317へ渡し、受信処理を継続する（ステップS25）。一方、認証に失敗した場合には、このパケットを破棄し、IP処理部317の受信処理を中止させる。

【0157】この場合も、移動ノードM2が通信相手として把握する始点アドレスは、互換位置識別子“L1i

1”ではなく、互換ノード識別子“O i 1”である。

【0158】次に、図10を参照しながら、通信相手の移動の検出について説明する。なお、なお、図10は、図6の移動ノードM1と移動ノードM2が第2の通信を行っていた状態とする。

【0159】図11に、移動ノードの通信相手の移動検出時の処理手順の一例を示す。

【0160】移動をサポートする第2の通信を行っている、すなわちバインディング情報による互換ノード識別子と互換位置識別子の変換を行って通信を行っているときに、自ノードが送信したパケットに対して到達不能のエラー通知が返ってきた場合、通信相手は移動した可能性がある。これを受け取った移動ノードは通信相手の最新のバインディング情報を取得することによって、通信を再開することができる。

【0161】一例として、図6のようにネットワークN1にいる移動ノードM1とネットワークN3にいる移動ノードM2とが第2の通信を行っていたところ、図10のように移動ノードM2がネットワークN2へ移動した後に、移動ノードM1がネットワークN3へ移動計算機M2宛のパケットを送信した場合を例にとりて説明する。

【0162】移動ノードM2は、ネットワークN2へ移動すると、最新のバインディング情報（例えば、“O i 2, L2i2, T3, LT3”）を自ノードを担当するバインディング・ノード（例えばB21とする）へ通知し（図10のp21参照）、バインディング・ノードB21は他のバインディング・ノードB22へこのバインディング情報を通知する（図10のp22参照）。

【0163】一方、移動ノードM1のバインディング一時記憶部313に依然として移動ノードM2の現在の互換位置識別子として“L3i2”が記憶されていた場合には、移動ノードM1から移動ノードM2へは、終点アドレスを互換位置識別子“L3i2”とするパケットが送信される（図10のp31参照）。

【0164】このパケットはネットワークN3に接続されているルータ（図示せず）まで到達するが、このとき、移動ノードM2はすでにネットワークN3に移動しているので、一定時間が経過すると、該ルータは、アドレス“L3i2”を持つノードはネットワークN3にいないことを検出する。この場合、該ルータは、移動ノードM2に対して、アドレス“L3i2”への到達不能のエラー通知を返す（図10のp311参照）。

【0165】移動ノードM1は、このエラー通知を受け取ると（ステップS31）、これによって、通信相手の移動ノードM2が、自ノードが今まで認識していたネットワークN2から移動したことを検出する。

【0166】この場合、まず、移動ノードM1では、バインディング一時記憶部313に対し、保持されている移動ノードM2のバインディング情報を無効にさせ、さ

らに互換ノード別子“O i 1”に関するバインディング情報を問合わせ、この結果、バインディング解決部314からバインディング・サーバに問合わせがなされる。上記のように移動ノードM2が移動を完了していれば、現在位置を正しく反映したバインディング情報がバインディング・サーバB21、B22から得られる（ステップS32；図10のp32参照）。

【0167】最新のバインディング情報（例えば、“O i 2，L2 i 2，T3，LT3”）が得られれば、それを更新するようにバインディング一時記憶部313に対して要求する。バインディング処理部312にて送信パケットの終点アドレスを通信相手の移動ノードM2の新たな互換位置識別子“L2 i 2”にするなどの送信処理を再開し、終点アドレスを新たな互換位置識別子“L2 i 2”とするパケットを送信する（ステップS33；図10のp33参照）。

【0168】なお、移動ノードM2が新たなネットワークに接続されておらず、あるいは新たなネットワークに接続されていても移動ノードM2を担当するバインディング・サーバに移動ノードM2の最新のバインディング情報が登録されていないと、有効なバインディング情報は得られないので、移動ノードM2との通信を中止するか、あるいは一定時間待った後に上記処理を繰り返す。

【0169】次に、図12を参照しながら、移動ノードと移動ノードとの間での第1の通信について説明する。なお、図12の各種識別子や各サーバが担当するノードなどの具体例は図1と同様とする。

【0170】移動ノードは、第2の通信の可能な他の移動ノードを通信相手とする場合でも、例えば障害の検出などのために、第1の通信を行いたい場合もある。この場合には、通信相手として指定するIPアドレスに、互換位置識別子ではなく、通常的位置識別子を用いればよい。通常的位置識別子によるパケットを受信した通信相手の移動ノードも、パケット内の始終点アドレスが通常的位置識別子であることを検出して、第1の通信を行うことになる。

【0171】図8に、移動ノードのパケット送信時の処理手順の一例を示す。

【0172】移動ノードM1の使用者は、移動ノードM2に通信するときに指示するIPアドレスとして、互換ノード識別子“G3 m2”を指定する。移動ノードM1から移動ノードM2へ送られるパケットが生成されるところで、移動ノードM1のバインディング判断部311がパケットを受け取る。ここで、バインディング判断部311は、送信しようとするパケットの終点アドレスが通常的位置識別子か互換ノード識別子かを調べる（ステップS11）。本具体例の場合、終点アドレスは“G3 m2”であり、移動保証汎ネットワーク識別子“O”を持っていないので、通常の互換位置識別子であると判断

し（すなわち第1の通信が行われると判断し）、バインディング情報を使用したアドレスの置換などの処理を行わずに、通常的位置識別子のままで処理が実行される。

【0173】したがって、この場合に、移動ノードM1から移動ノードM2へ、始点アドレスを通常的位置識別子“G1 m1”とし、終点アドレスを通常的位置識別子“G3 m2”とするパケットが送信される（ステップS15；図12のp41参照）。

【0174】また、図9に、移動ノードのパケット受信時の処理手順の一例を示す。

【0175】上記のようにして移動ノードM1から送信されたパケットは、終点アドレス“G3 m2”で特定されるネットワーク位置へと配送され、移動ノードM2に到着し、受信される（ステップS21；図12のp41参照）。

【0176】移動ノードM2のバインディング判断部311は、受信されたパケットの始点アドレスと終点アドレスを調べる（ステップS22）。このパケットの始点アドレス“G1 m1”と終点アドレス“G3 m2”のいずれも移動保証汎ネットワーク識別子を持っていないので、バインディング判断部311は、このパケットの始終点アドレスは互換位置識別子の形式であると判断する（第1の通信が行われると判断する）。

【0177】そして、該パケットは、始終点アドレスが通常的位置識別子の状態で、受信処理される（ステップS26）。

【0178】次に、図12を参照しながら、移動ノードから固定ノードへの通信について説明する。

【0179】移動ノードから固定ノードへパケットを送信する場合には、始終点アドレスとして通常的位置識別子が指定されるので、第1の通信が行われることになる（図12のp42参照）。

【0180】ネットワークN1に接続されている移動ノードM1からネットワークN3に接続されている固定ノードC1に通信する場合を例にとって説明する。

【0181】図8に、移動ノードのパケット送信時の処理手順の一例を示す。

【0182】移動ノードM1の使用者は、固定ノードC1に通信するときに指示するIPアドレスとして通常的位置識別子“G3 c1”を指定する。移動ノードM1から固定ノードC1へ送られるパケットが生成されるところで、移動ノードM1のバインディング判断部311がパケットを受け取る。ここで、バインディング判断部311は、送信しようとするパケットの終点アドレスが通常的位置識別子か互換ノード識別子かを調べる（ステップS11）。本具体例の場合、終点アドレスは“G3 c1”であり、移動保証汎ネットワーク識別子“O”を持っていないので、通常の互換位置識別子であると判断し（すなわち第1の通信が行われると判断し）、バインディング情報を使用したアドレスの置換などの処理を行わ

ずに、通常の位置識別子のままで処理が続行される。

【0183】したがって、最終的に、始点アドレス＝“G1m1”、終点アドレス＝“G3c1”とするパケットが移動ノードM1から送信され、(ステップS15)、該パケットは、ネットワークを転送されて、“G3c1”の位置にいる固定ノードC1に到着する(図12のp42参照)。

【0184】移動ノードM1がネットワークN1から移動した場合には通信の継続はできないが、移動ノードM1がネットワークN1に留まっている限り固定ノードC1との通信が可能である。

【0185】次に、図12を参照しながら、固定ノードから移動ノードへの第1の通信について説明する。

【0186】固定ノードは、移動保証実ネットワーク識別子を含むアドレスを使用することはない。すなわち、固定ノードは、基本的に、互換位置識別子を得ることはない。固定ノードから移動ノードへパケットを送信する場合には、始終点アドレスとして通常の位置識別子が指定されるので、第1の通信が行われることになる(図12のp43参照)。

【0187】ネットワークN2に接続されている固定ノードC1からネットワークN1に接続されている移動ノードM1に通信する場合を例にとって説明する。

【0188】図9に、移動ノードの移動ノードのパケット受信時の処理手順の一例を示す。

【0189】固定ノードC1の使用者は、移動ノードM1に通信するときに指示する終点アドレスとして通常の位置識別子“G1m1”を指定する。

【0190】始点アドレス＝“G3c1”、終点アドレス＝“G1m1”とするパケットが固定ノードC1から送信され、ネットワークを転送されて、“G1m1”の位置にいる移動ノードM1に到着し、受信される(ステップS21; 図12のp43参照)。

【0191】移動ノードM2のバインディング判断部311は、受信されたパケットの始点アドレスと終点アドレスを調べる(ステップS22)。このパケットの始点アドレス“G3c1”と終点アドレス“G1m1”のいずれも移動保証実ネットワーク識別子を持っていないので、バインディング判断部311は、このパケットの始終点アドレスは互換位置識別子の形式であると判断する(第1の通信が行われると判断する)。

【0192】そして、該パケットは、始終点アドレスが通常の位置識別子の状態で、受信処理される(ステップS26)。

【0193】移動ノードM1がネットワークN1から移動した場合には通信の継続はできないが、移動ノードM1がネットワークN1に留まっている限り固定ノードC1との通信が可能である。

【0194】なお、図12に示されるように、固定ノードと固定ノードとの間では、通常の位置識別子を用いた

第1の通信が行われる(図12のp44参照)。

【0195】すなわち、固定ノードC1の使用者は固定ノードC2に通信するときに指示する終点アドレスとして通常の位置識別子“G2c2”を指定し、始点アドレス＝“G3c1”、終点アドレス＝“G2c2”とするパケットが固定ノードC1から送信され、ネットワークを転送されて、“G2c2”の位置にいる固定ノードC2に到着し、固定ノードC2はこの該パケットを受信処理する。同様に、固定ノードC2の使用者は固定ノードC1に通信するときに指示する終点アドレスとして通常の位置識別子“G3c1”を指定し、始点アドレス＝“G2c2”、終点アドレス＝“G3c1”とするパケットが固定ノードC1から送信され、ネットワークを転送されて、“G3c1”の位置にいる固定ノードC1に到着し、固定ノードC1はこの該パケットを受信処理する。

【0196】なお、以上では、受信したパケットの始点アドレスの形式と終点アドレスの形式が同じである場合を想定して説明したが、始点アドレスの形式と終点アドレスの形式と異なる場合、例えば、始点アドレスが通常の位置識別子で、終点アドレスが互換位置識別子であるような場合(もちろん、種々の場合があり得る)には、

(1) エラーとして扱う方法、(2) 通常の位置識別子を優先させて第1の通信として扱う方法、(3) 互換位置識別子を優先させて第2の通信として扱う方法、(4) 上記の(1)～(3)のうちから選択可能とする方法もしくは上記の(2)と(3)のうちから選択可能とする方法などが考えられる。

【0197】以上説明してきたように、本実施形態によれば、従来のMobile-IPのようにホームネットワークの概念を用いずに、移動ノードを一意に特定する互換ノード識別子と該移動ノードのネットワーク上の位置を一意に特定する互換位置識別子との関係を知るためのバインディング・サーバを設け、バインディング・サーバから通信相手ノードのバインディング情報を取得可能とし、自動的に互換ノード識別子と互換位置識別子とを変換しながらパケットの送受信を行うので、バインディング・サーバの冗長性を高めることができ、また、カプセル化技術を用いずに済み、互換ノード識別子/互換位置識別子による第2の通信におけるプロトコルオーバーヘッドを削減することができる。また、移動計算機は、通常の位置識別子による第1の通信と、互換ノード識別子/互換位置識別子による第2の通信とを、いずれも使用することができるので、移動ノードと固定ノードとの通信も可能となる。

【0198】なお、以上の各機能は、ソフトウェアとしても実現可能である。

【0199】また、本実施形態は、コンピュータに所定の手段を実行させるための(あるいはコンピュータを所定の手段として機能させるための、あるいはコンピュー

(20) 01-230803 (P2001-230803A)

タに所定の機能を実現させるための) プログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体としても実施することもできる。

【0200】本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、その技術的範囲において種々変形して実施することができる。

【0201】

【発明の効果】本発明によれば、移動計算機を一意に特定する互換ノード識別子と該移動計算機のネットワーク上の位置を一意に特定する互換位置識別子との関係を知るための位置識別子管理装置の冗長性を高め、移動計算機の移動をサポートする通信におけるプロトコルオーバーヘッドを削減でき、移動計算機と互換ノード識別子／互換位置識別子を使用できない通常の計算機との通信も可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るネットワーク構成例を示す図

【図2】バインディング情報の一例を示す図

【図3】バインディング情報の一例を示す図

【図4】同実施形態に係る位置識別子管理装置の構成例を示す図

【図5】同実施形態に係る計算機に搭載される位置識別子処理装置の構成例を示す図

【図6】同実施形態の動作について説明するための図

【図7】移動ノードの移動時の初期設定時の処理手順の

一例を示すフローチャート

【図8】移動ノードの packets 送信時の処理手順の一例を示すフローチャート

【図9】移動ノードの packets 受信時の処理手順の一例を示すフローチャート

【図10】同実施形態の動作について説明するための図

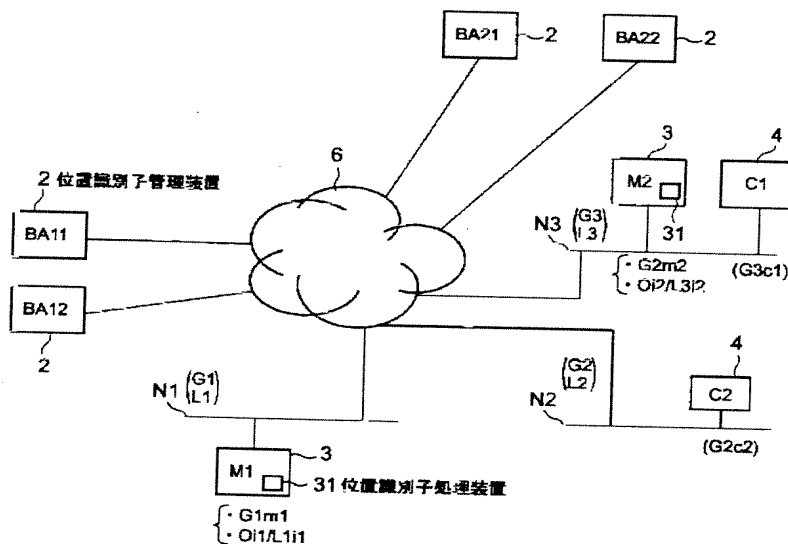
【図11】移動ノードの通信相手の移動検出時の処理手順の一例を示すフローチャート

【図12】同実施形態の動作について説明するための図

【符号の説明】

- 2…位置識別子管理装置
- 21…バインディング保持部
- 22…バインディング登録受付部
- 23…バインディング応答部
- 3…移動ノード
- 31…位置識別子処理装置
- 311…バインディング判断部
- 312…バインディング処理部
- 313…バインディング一時記憶部
- 314…バインディング解決部
- 315…移動検出部
- 316…バインディング登録部
- 317…IP処理部
- 4…固定ノード
- 6…ネットワーク

【図1】



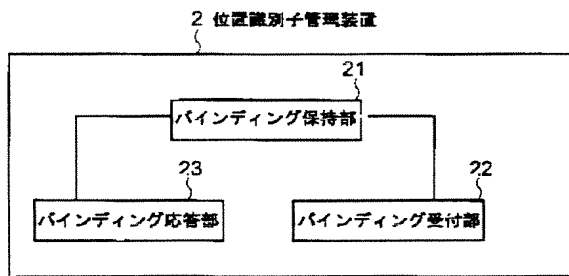
【図2】

互換ノード識別子	互換位置識別子	登録時刻	有効期限
Oi1	I.1i1	T1	LT1

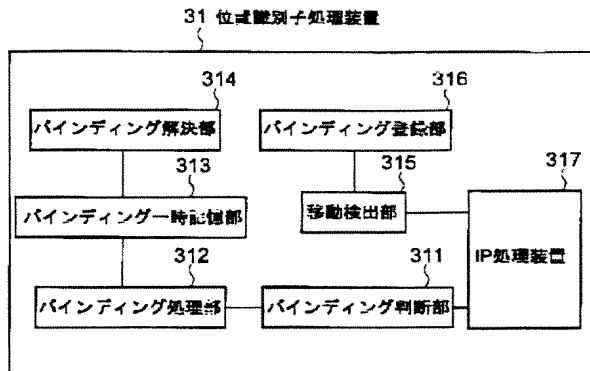
【図3】

互換ノード識別子	互換位置識別子	登録時刻	有効期限
Oi2	I.3i2	T2	LT2

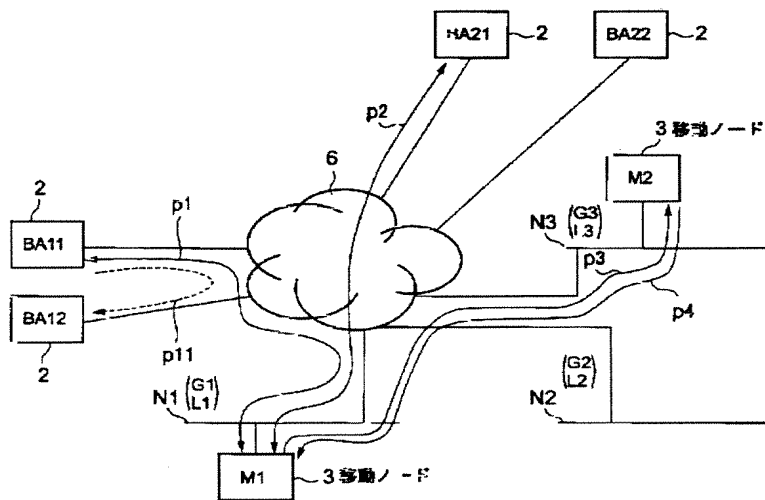
【図4】



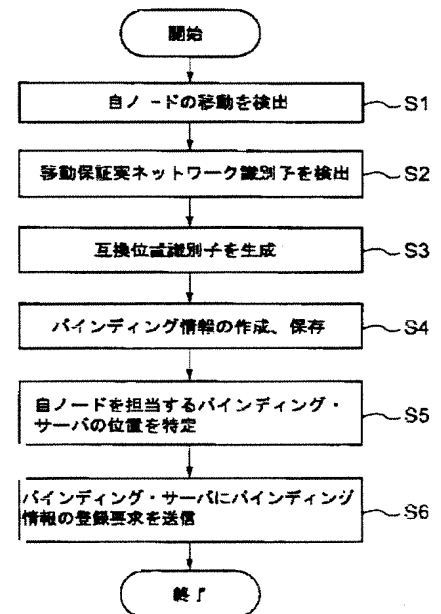
【図5】



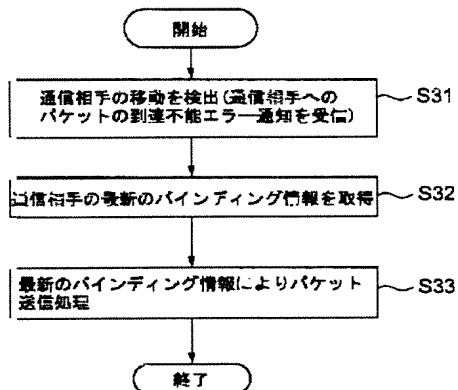
【図6】



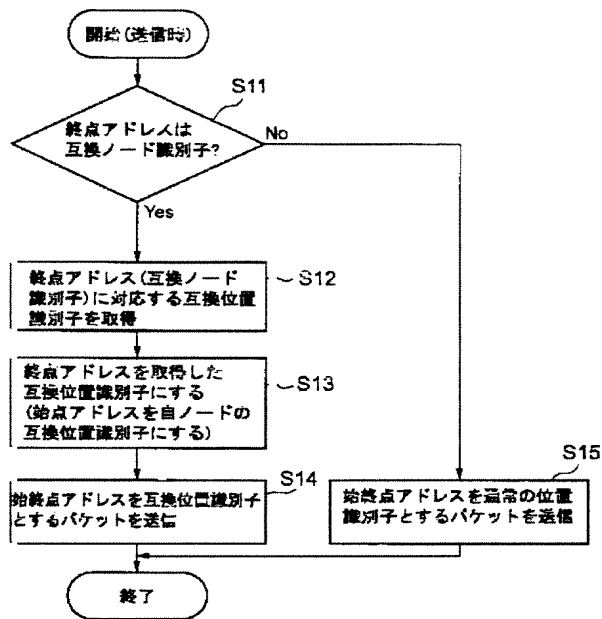
【図7】



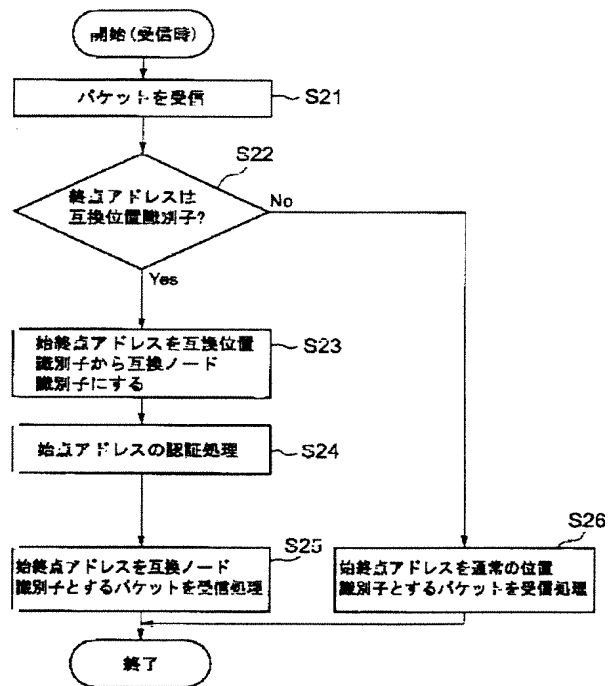
【図11】



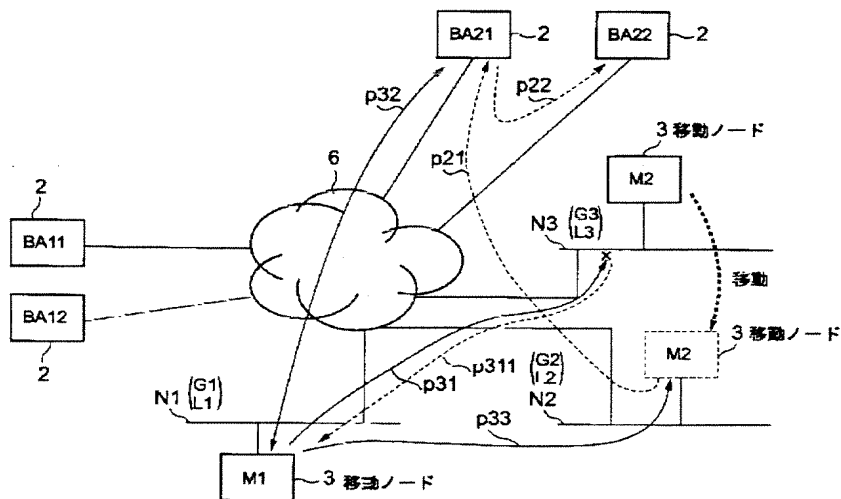
【図8】



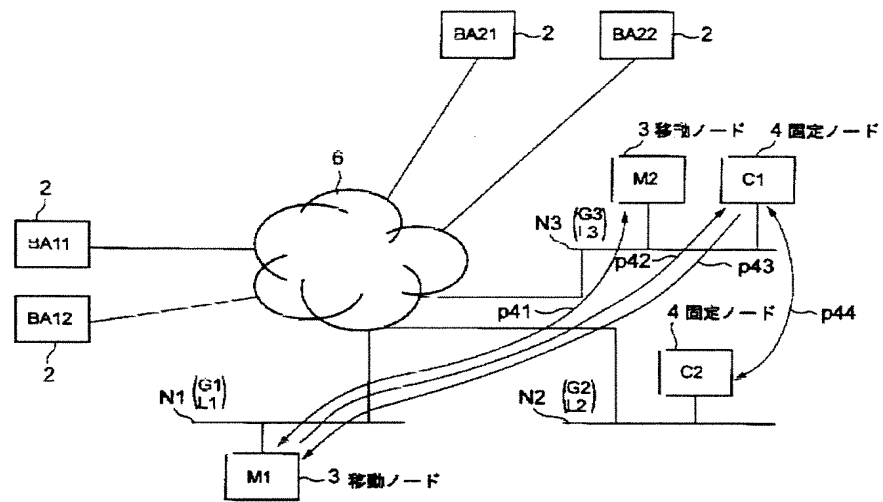
【図9】



【図10】



【図12】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K030 GA03 GA11 HA08 HB08 HC01
 JT02 JT09 KA01 KA04 KA07
 LB05 LD17 LD18
 9A001 CC03 CC06 JJ25